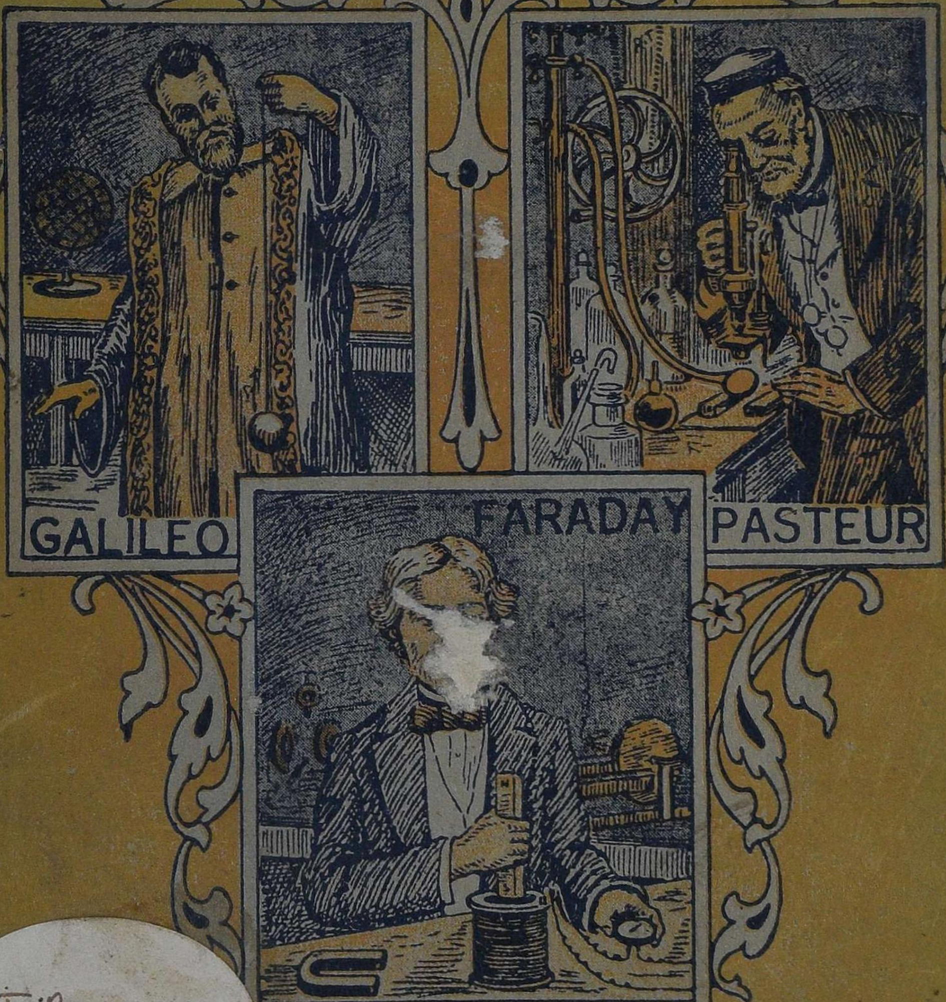
3

ELEMENTARY SCIENCE

Book I For Form I



T.B
A16> N47
1,30,265

& SONS. MADRAS

ELEMENTARY SCIENCE

(IN ACCORDANCE WITH THE NEW SYLLABUS-1940)

BOOK I FOR FORM I

(TAMIL)

BY

M. K. RAMAMURTI, B.A., L.T., M. Ed.

(T. T V. High School, Madras)

(Rivised Edition)

PUBLISHERS:

C. COOMARASAWMY NAIDU & SONS

34, CHINNATAMBI STREET, MADRAS

1947

Rights Reserved] [Price 14 As.

1,30,265
TB
A(6)
N47
சென்னை-600 008.

முகவுரை

இப்புத்தகமும் இதனுடன் சேர்ந்த இலகு விஞ்ஞானம் மற்ற இரு புத்தகங்களும் சமீபத்தில் வித்தியா இலாகா அதிகாரிகள் வெளியிட்ட முதல் மூன்று பாரங்களில் நடத்தவேண்டிய விஞ்ஞான பாடத் திட்டத்தை ஒட்டி எழுதப்பட்டுள்ளன.

இந்தப் பாடத் திட்டத்தை ஒட்டி இவ்வகுப்புகளில் உள்ள இளம் மாணவர்கள் கற்கக்கூடிய விஞ்ஞான விஷயங்களை அவர்களுக்கு எற்றவாறு எளிய நடையில் எழுதியுள்ளேன். அவர்களுக்குச் செய்து காட்டக்கூடிய பல பரிசோதனைகளும், அவர்கள் அவற்றிலிருந்து யூகிக்கக்கூடிய விஷயங்களும் இப்புத்தகங்களில் கொடுக்கப்பட்டிருப்பதுடன் அவர்களின் கவனித்துப் பார்க்கும் சக்தியும், யூகிக்கும் திறமையும் விருத்தியாகும்படி பல கேள்விகளும் பாடங்களின் இடை இடையே கேட்கப்பட்டுள்ளன; ஒவ்வொரு பாடத்தின் முடிவில் பிள்ளைகளின் உபயோகத்திற்காகப் பயிற்சிகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இப் புத்தகங்களில் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள விஞ்ஞான சம்பந்தமான கலைச் சொற்கள், அநேகமாக வித்தியா இலாகா அதிகாரிகளினால் பிரசுரிக்கப்பட்ட புத்தகங்களில் காணப்படும் சொற்களேயாம். இவ் வார்த்தைகளுக்குச் சரியான ஆங்கிலச் சொற்களும் இவ்வார்த்தைகளின் பக்கத்திலே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

இப் புத்தகங்களில் அடங்கியுள்ள விஷயங்கள் முழுவதையும் வாசித்துப் பார்த்துப் பல யோசனைகள் கூறிய எனது நண்பர் ஸ்ரீ B. சென்னகேசவலு, B. Sc. (Hons.) அவர்களுக்கும், அச்சுப் பிரதிகளைப் பார்வையிட்டுத் திருத்தி அமைத்த தொண்டைமண்டலம் ஹை ஸ்கூல் தலைமைத் தமிழ்ப் பண்டிதர் எனது நண்பர் ஸ்ரீ S. S. அருணகிரிநாதர் அவர்களுக்கும், வெகு சீக்கிரத்தில் இவைகளை அச்சிட்டு வெளியிட உதவிய 'காக்ஸ்டன்' அச்சாபீஸ் அதிகாரிகளுக்கும் நான் நன்றி பாராட்டக் கடமைப்பட்டுள்ளேன்.

M. K. இராமமூர்த்தி.

PREFACE TO THE REVISED EDITION OF 1947

This edition of Elementary Science Books I, II & III is a revised edition of the books published first in 1942 and in use since then. In this edition, the scientific and Technical terms used are strictly those recently published by the Local Government. A few diagrams have been altered here and there to improve the get up of the book and at the end is given a glossary of the Scientific terms with their equivalents in English.

Madras,
December 1947.

M. K. RAMAMURTI.

பொருளடக்கம்

எண்	விஷயம்	பக்கம்
I.	போஷித்தல் (Feeding).	
1.	பிராணிகளுக்கும், தாவரங்களுக்கும் உணவு அவசியம்	1
2.	உணவுப் பொருள்கள்	4
3.	ஆரோக்கியமான உணவும், சத்தான உணவும்	6
4.	உணவுப் பொருள்களை வாங்குதல்	9
5.	உணவு மாறுதல்	13
6.	பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள்	17
II.	சுவாசித்தல் (Breathing).	
7.	சுவாசித்தலின் அவசியம்	24
8.	நம்முடைய சுவாச அவயவங்கள்	26
9.	சுவாசித்தலும் எரிதலும்	29
III.	பிறத்தலும் வளர்தலும் : (Coming into Being and Growing).	
10.	பிறப்பும், வளர்ப்பும்	32
11.	தாவரங்களின் உற்பத்தி	35
IV.	நகருதல் (Moving):	
12.	சஞ்சரித்தல்	40
13.	தாவரங்களின் நாட்டம்	46
14.	துரிதப் பிரயாண வசதிகள்	49
V.	தேகாரோக்கியத்தைப் பாதுகாத்தல் : (Maintaining Physical Efficiency).	
15.	நமது ஆடைகள்	55
16.	உடைகளை சுத்தஞ்செய்தல்	57
VI.	சுகாதார வாழ்க்கையும், தற்காப்பு விதிகளும் : (Healthful Living & Safety Measures).	
17.	பரிசுத்தம்	60
18.	தேக ஆரோக்கிய விதிகள்	63
19.	பிராணிகளினால் நோய்கள் பரவாமல் தடுத்தல்	66
VII.	வீடு கட்டுதல் (Building A Home).	
20.	இருப்பிடம்	70
21.	வீடு கட்டுவதற்கு உபயோகப்படும் மரங்கள்	72
22.	வீடு கட்டுவதற்கு உபயோகமாகும் கற்கள்	74
23.	விளக்குகளும் வெளிச்சமும்	77
24.	வீடுகளையும் சுற்றுப்புறங்களையும் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளல்	82

VIII. சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்ந்தறிதல் :
(Exploring the Environment).

25. வாயு மண்டலம் - - - - - 85
26. சூரியன் - - - - - - - 89
27. சந்திரன் - - - - - - - 91
28. நட்சத்திரங்கள் - - - - - - - 95
29. தீயின் உபயோகங்கள் - - - - - 97
30. உஷ்ணத்தினுல் ஏற்படும் மாறுதல்கள் - - - 99
31. உயிருள்ளவைகளும் உயிரில்லாதவைகளும் - - 102
32. தாவரங்களின் உபயோகங்கள் - - - - 104
33. பிராணிகளின் உபயோகங்கள் - - - 107
34. பொருள்களின் தன்மை - - - - - 110
35. உராய்வு (Friction) - - - - 113
36. இசை வாத்தியங்கள் - - - - - 115
37. தண்ணீரின் உபயோகமும் அதன் குணங்களும் - - 118
38. கால நிலையும் சீதோஷ்ண ஸ்திதியும் - - - 122
39. காந்தக்கல் - - - - - - - 125
40. மின்சாரம் - - - - - - 128
41. ஒளியும் அதன் அவசியமும் - - - - 134
42. ஒளி கிடைக்கும் விதங்கள் - - - - 136
43. ஒளியும் நிழலும் - - - - - - 137
44. உணருதல் - - - - - - - 141

IX. இயற்கைச் சக்திகளைக் கையாளுதல் :
(Harnessing Forces of Nature).

45. காற்றின் அழுத்தம் - - - - - 143
46. நீர் பம்ப்பு - - - - - - - 149
47. நெம்பு கோல்கள் - - - - - - 152

X. இயற்கைப் பொருள்களைக் கையாளுதல் :
(Employing Products of Nature
for Comfort and Convenience).

48. உலோகங்கள் . - - - - - 157
49. தாதுப் பொருள்கள் - - - - 160

அனுபந்தம்

50. தோட்ட வேலை - - - - - 163

விஞ்ஞானச் சொல் அகராதி :
(Glossary & Scientific Terms). - 165

இலகு விஞ்ஞானம்

முதற் புத்தகம்

1. பிராணிகளுக்கும், தாவரங்களுக்கும் உணவு அவசியம்

நம்மைச் சுற்றிலும் ஆகாய விமானம், ரேடியோ, மோட்டார்வண்டி முதலிய பலவித அற்புதமான இயந்திரங்கள் இருத்தலை நாம் காண்கிறோம். அவைகள் எவ்விதம் வேலை செய்கின்றன என்பதை உங்களில் சிலர் தெரிந்துகொள்ள ஆவல் கொண்டிருப்பீர்கள். மற்றும் சிலர், பிராணிகளின் பழக்கவழக்கங்களைப்பற்றி அறிவதற்கு ஆவல் உள்ளவர்களா யிருப்பீர்கள். தாவரங்கள் எவ்விதம் வளருகின்றன என்பதை அறிந்துகொள்ளுவதில் சிலர் அதிக ஊக்கங் காட்டக் கூடும்.

சிறுவர்கள் அத்தகைய விஷயங்களைப் பற்றியும், மற்றும் பலவித விஷயங்களைப் பற்றியும் தெரிந்துகொள்ள ஆவல் கொண்டிருப்பது சகஜம். அதேமாதிரி விஷயங்களை அறியும் ஆவலுடன் அநேக அறிஞர்கள்

விஷயங்களைப்பற்றி நேரில் பரிசோதனை செய்து, ஆராய்ந்து அறிந்துள்ளார்கள். அவ்விஷயங்கள் அடங்கியுள்ள பாடத்தை 'விஞ்ஞான பாடம்' என்கிறோம். அவ்வரிய விஷயங்களில் சிலவற்றை நாம் அறிந்து கொள்ளுவோம்.

நீங்கள், நாய், பூனை முதலிய பிராணிகளைப் பார்த்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா? அவைகள் முதலில் சிறிய குட்டிகளாகப் பிறந்து, நாளடைவில் பெரிய பிராணிகளாக வளர்கின்றன. பறவைகளும் முட்டைகளிலிருந்து வெளிவரும்பொழுது சிறிய குஞ்சுகளாகவே இருந்து, பிறகு பெரியவைகளாகின்றன. செடிகளும், மரங்களும் சிறியவைகளாக இருந்து, நாளடைவில் பெரியவை ஆகின்றன. ஆனால், மேஜையும், நாற்காலியும், கற்களும் நாட்களாக ஆகப் பெரியவை யாகா. ஏனெனில், அவை உயிர் உள்ளவைகள் அல்ல; செடிகளும், கொடிகளும், மரங்களும், மிருகங்களும், பறவைகளும் உயிர் உள்ளவைகள். ஆகையினால், அவைகள் வளருகின்றன. உயிரில்லாத பொருள்கள் வளரா. அதுவே, உயிருள்ளவைகளுக்கும் உயிரில்லாதவைகளுக்கும் உள்ள முக்கிய வித்தியாசம் ஆகும்.

நம்மிடமுள்ள நாய் நன்றாய் வளர வேண்டுமானால் நாம், அதற்கு வேண்டிய ரொட்டி, பால், இறைச்சி முதலியவற்றைக் கொடுக்கிறோம். அதனால், அது நன்றாய் வளருகிறது. அம்மாதிரியே எல்லாப் பிராணிகளும் நன்றாய் வளர, அவைகளுக்கு வேண்டிய உணவைக் கொடுக்கிறோம். தாவரங்கள் நன்றாய் வளர, நாம் அவை

களுக்கு வேண்டிய அளவு தண்ணீர் விடுகிறோம்; அவை கள் வளரும் இடங்களில் எருக்களைக் கொண்டுபோய்ச் சேர்க்கிறோம். எருக்களும். தண்ணீரும் தாவரங்களின் உணவாகும். அவைகள், தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. ஆகையால், உயிருள்ள எல்லாவற்றின் வளர்ச்சிக்கு உணவு அவசியமாகும்.

ஒரு பிராணிக்கு வேண்டிய அளவு உணவு கிடைக்கா விட்டால், அதன் வளர்ச்சி குறையும். தவிர, அது சோர் வடைந்து விடும். உணவு இல்லாமல் பசியினால் வருந்திக் கொண்டிருக்கும்போது, நம்மால் சுறுசுறுப்பாக ஒரு வேலையையும் செய்யமுடியாது. நன்றாய்த் தீனிபோடாமல் ஒரு மாட்டை வளர்த்தால், அது வண்டி இழுக்கவோ, ஏர் உழவோ வேண்டிய சக்தி உடையதாய் இராது. பிராணிகள் உணவைத் தின்று, வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தியை அவ்வுணவிலிருந்து பெறுகின்றன. ஒரு விளக்கு எரிய வேண்டுமானால், அதற்கு எண்ணெயை ஊற்றி எரிய விடுகிறோம். எண்ணெய் எரிவதனால் நமக்கு உஷ்ணமும், வெளிச்சமும் கிடைக்கின்றன. எவ்விதம் ஒரு மோட்டார் வண்டி ஓடவேண்டுமானால், பெட்ரோல் வேண்டுமோ, அவ்விதமே தாவரங்களும் மற்றைய உயிர்ப் பிராணிகளும், தத்தம் வேலையைச் செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தியைப் பெறுவதற்கு உணவு வேண்டும். நாமும் நாம் உண்ணும் உணவுகளிலிருந்து வேலை செய்வதற் குரிய சக்தியைப் பெறுகிறோம்.

ஆகவே, உணவு (1) தேக வளர்ச்சியையும் (2) வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தியையும் அளிக்கிறது.

பயிற்சி

1. உயிருள்ளவைகளுக்கும், உயிரில்லாதவைகளுக்கும் ஒரு முக்கியமான வித்தியாசம் கூறுக.

2. கோடிட்ட இடங்களில் பொருத்தமான வார்த்தைகளை வரைக :

(a) உயிருள்ளவைகள் நன்ருய் வளரவேண்டுமானுல், அவைகளுக்குப் போதுமான அளவு நல்ல — அவசியமாகும்.

(b) உணவு நமக்கு (i) தேக வளர்ச்சியையும், (ii) வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய—யையும் அளிக்கின்றது.

(c) பிராணிகள் — ஆகிய உயிருள்ளவைகள் எல்லாம் உணவை உட்கொள்ளுகின்றன.

3. உணவு நமக்கு எவ்விதம் அவசியம்?

2. உணவுப் பொருள்கள்

நாம் சாப்பிடும் பொருள்கள் எவை என்று சற்றுக் கவனிப்போம் :

1. **தானியங்கள் :—** தென்னிந்தியர்களாகிய நமது உணவுப் பொருள்களில் முக்கியமானது அரிசி. வட இந்தியர்கள் அவ்வளவாக அரிசியை உபயோகிப்பதில்லை. அவர்கள் ரொட்டி, பூரி முதலியவற்றைச் சாப்பிடுகிருர்கள். தானியப் பொருள்களை மட்டும் உண்போமாகில், நம்முடைய தேகம் நல்ல வளர்ச்சி

பெருது. அரிசியிலும் கோதுமையிலும் உள்ள பொருள்கள், தேக வளர்ச்சிக்குப் போதா.

2. **பருப்பு வகைகள்** :—ஆகவே, நாம், துவரை, உளுந்து, பயறு, மொச்சை, பட்டாணி முதலிய பருப்பு வகைகளையும், நம்முடைய உணவுப் பொருள்களுடன் சேர்த்துக் கொள்ளுகிறோம்.

3. **காய்கறிகளும், பழங்களும்**:—நம்முடைய தேகத்தின் எலும்புகளும், நரம்புகளும், பற்களும், நன்ருய் வளர வேண்டுமானல், சிற்சில உப்புக்கள் அவசியமாகும். அவைகளை காய் கறிகளிலிருந்தும், பழங்களிலிருந்தும் நாம் பெறலாம். அதனுல் கத்தரிக்காய், அவரைக்காய், வெண்டைக்காய் முதலிய காய்களையும், வாழை, பலா, மா, ஆப்பில் முதலிய பழங்களையும், பலவிதக் கீரைகளையும், கிழங்குகளையும், தண்டுகளையும் பூக்களையும் நாம் உணவாக உபயோகிக்கிருேம்.

4. **எண்ணெய்கள்** :—எள், தேங்காய் முதலிய வித்துக்களிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய நல்லெண்ணெயும், தேங்காய் நெய்யும், மற்றும் சில நெய்களும் நமக்கு உணவாகின்றன.

5. **பால்** :—பாலும், அதிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய வெண்ணெய், தயிர், மோர், நெய் முதலிய பொருள்களும் நமக்கு உணவாகின்றன.

மேற்கூறிய பொருள்களில் பால், தயிர், வெண்ணெய், நெய் முதலியவற்றைத் தவிர, மீதி எல்லாம்

தாவரங்களி லிருந்து கிடைப்பவையாம். பால், தயிர் முதலியன மிருகவகை உணவாகும்.

6. மாமிச வகைகள் :— மக்களில் சிலர், மாமிசம், முட்டை, மீன் முதலியவைகளையும் உணவாக உட்கொள்ளுகிறார்கள். அவ்வுணவுகள் தேக வளர்ச்சியை அளிக்கக்கூடியவை. மாமிசம் சாப்பிடுகிறவர்களை **மாமிசாகாரிகள்** (Non-Vegetarians) என்பார்கள். இறைச்சி, மீன், முட்டை ஆகியவைகளை உட்கொள்ளாதவர், சாகபட்சணிகள் அல்லது **சைவர்** (Vegetarians) எனப்படுவர்.

3. ஆரோக்கியமான உணவும், சத்தான உணவும்

உணவு உருசியாக இருக்கவேண்டும். உருசியற்ற உணவை உட்கொள்ள ஒருவரும் விரும்பமாட்டார். உணவு உருசி உள்ளதாய் மட்டும் இருந்தால் போதாது; ஆரோக்கிய முள்ளதாக இருத்தலும் அவசியம்; அதாவது: புசித்துத் தேகபுஷ்டியைப் பெறுவதற்கு ஏற்றவாறு சுத்தமாகவும், கெடாமலும், நல்ல வளர்ச்சியையும், சக்தியையும் அளிக்கக் கூடியதாயும் இருத்தல் வேண்டும்.

நாம் புசிப்பதற்கு வேண்டிய உணவு அசுத்தமாய் இருந்தால், நமக்கு அருவருப்பு உண்டாகும். நாம் அதை உட்கொள்ளப் பிரியப்படோம். அதனால்தான் நாம் சாப்பிடுவதற்கு வேண்டிய பொருள்களைச் சுத்தமாகவும்

ஈக்கள், எறும்புகள் முதலிய பிராணிகள் கெடுக்காமலும் இருக்கும்படி பத்திரமாக மூடி வைத்துக்கொள்ளுகிறோம். தெரு ஓரங்களில் ஈக்கள் மொய்க்கும்படியான இடங்களில் உணவுப் பொருள்களைச் சிலர் கடைகளில் வைத்திருக்கிறார்கள். அவ்வுணவுப் பொருள்களின்மீது ஈக்கள் மொய்ப்பதால் அவை கெட்டுவிடுகின்றன. நாம் அவைகளை வாங்கிச் சாப்பிடக் கூடாது. உணவு சுத்தமாய் இல்லாமல், அதனுடன் அசுத்தங்களும், வேண்டாத பொருள்களும் கலந்திருந்தால், அத்தகைய உணவையும் நீக்க வேண்டும். அரிசி, பருப்பு முதலியவைகளில் தூசி, கற்கள் கலந்திருந்தால், அவைகளை நீக்கிச் சுத்தமாக்குகிறோம். நல்லெண்ணெயுடன் அல்லது நெய்யுடன் மற்றைய எண்ணெய்களோ அன்றிக் கொழுப்புக்களோ கலந்திருந்தால், அவைகளும் ஆரோக்கியமான உணவாகா.

பலவகையான உணவுப் பொருள்களைச் சமையல் செய்து நாம் சாப்பிடுகிறோம். நன்றாய்ப் பக்குவப் படுத்தாத உணவு சுவைக்காது; அதை ஜீரணிப்பது கஷ்டம். ஆகையினால் நன்றாய் வேகாத உணவுப் பொருள்கள், ஆரோக்கியமான உணவுப் பொருள்கள் ஆகா. சமைத்து நெடுநேரம் ஆனபின், உணவின் சுவை குன்றிவிடும். சில உணவுப் பொருள்கள் ஊசல் கண்டு, துர்நாற்றம் வீசும். அவைகளைச் சாப்பிட ஒருவருக்கும் விருப்பமிராது; மீறிச் சாப்பிட்டாலும், அவை தேகத்திற்குத் தீங்கிழைக்கக் கூடும். ஏனெனில், அப் பொருள்களில் விஷக்கிருமிகள் விருத்தியாகி இருக்கக்

கூடும். அவைகள் தேகத்தினுள் சேர்ந்து, தேகத்தில் வியாதிகளை விளைவிக்கக் கூடும்.

உணவுப் பொருள்கள் சுவையுடன் கூடியவையாயும், ஆரோக்கியமானவைகளாயும் இருந்தால் மட்டும் நல்ல உணவாகுமா? அவைகள் நாம் நன்றாய் வளருவதற்குத் தக்கவைகளாய் இருத்தலும் அவசியமாகும். நாம் பால், தயிர், முட்டை, இறைச்சி, நெய், வெண்ணெய் முதலிய வைகளில் ஒன்றையாவது எடுத்துக்கொள்ளாமல், சுத்த மான அரிசியையும், உப்புக்களையும் மாத்திரம் தின்று வந்தால், நம் தேகம் நல்ல வளர்ச்சி பெறாது. ஏனெனில், அந்த உணவில் தேக வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய பொருள் கள் இல்லை. ஆகவே, அது சத்தான உணவு ஆகாது. **தேக வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய பொருள்கள் சேர்ந்துள்ள உணவே சத்தான உணவு எனப்படும்.**

பயிற்சி

1. நம்முடைய உணவுப் பொருள்களில் முக்கியமான சில வற்றைக் கூறுக.
2. சாகபக்ஷணிகள் எவ்விதமான உணவை உட்கொள்ளுகிறார் கள்? எவ்வித உணவை உட்கொள்ள மாட்டார்கள்?
3. மாமிசாகாரிகள் என்பவர்கள் யார்?
4. ஆரோக்கியமான உணவு என்றால் என்ன?
5. சத்தான உணவுப் பொருள்களில் சிலவற்றைக் கூறுக.

4. உணவுப் பொருள்களை வாங்குதல்

வயல்களில் பயிரிடப்படும் தானியங்களும், தோட்டங்களில் பயிரிடப்படும் காய்களும், கனிகளும், எண்ணெய் வித்துக்களும், நெய், பால், தயிர் முதலிய மிருக வகைப் பொருள்களும், முட்டை, மீன், இறைச்சி முதலிய மாமிசப் பொருள்களும், மனிதர்களுக்கு உணவாக உபயோகமாகின்றன. தோட்டக்காரர்கள் இடமிருந்தும், வயலில் குடியானவர்கள் இடமிருந்தும் வியாபாரிகள் உணவுப் பொருள்களை வாங்கிக் கடைகளில் வைத்திருக்கிறார்கள். நமக்கு வேண்டியவற்றை நாம் அவர்களிடம் இருந்து விலைக்கு வாங்கிக் கொள்ளுகிறோம்.

கடைகளில் போய் நாம், உணவுப் பொருள்களை வாங்குவதில் பல சௌகரியங்கள் உண்டு. முக்கியமாக நமக்கு வேண்டிய பொருள்களைப் பல கடைகளில் போய், நேரில் பார்த்து நமக்கு வேண்டிய நல்ல பொருள்களை நாம் வாங்கிக் கொள்ளலாம். கிராமங்களில் கடைகள் அதிகமாக இல்லை. அவ்விடங்களில் வசிப்பவர்கள், தங்களுக்கு இஷ்டமான பொருள்களை வாங்கிக்கொள்ள முடிவது இல்லை. ஏனெனில், அவர்கள் வசிக்கும் இடங்களிலுள்ள கடைகள் சிறியவை. அங்குக் கடைகளில் பல பொருள்களைச் சேகரித்து வைப்பதில்லை. ஆனால், பெரிய பட்டணங்களில் பெரிய கடைகள் உண்டு. அங்குத் தேசத்தில் பற்பல இடங்களில் உண்டாகும் உணவுப் பொருள்களைச் சேகரித்து வைத்திருக்கிறார்கள்.

இஷ்டமானவைகளை நாம் நேரில் பார்த்து, நல்லன வாய்ப் பொறுக்கி வாங்கிக்கொள்ளலாம்.

பொருள்களை வாங்கும் பொழுது, அவைகளின் விலையை நன்கு தெரிந்துகொண்டிருந்தால், நாம், அவற்றை மலிவாகவும், சிக்கனமாகவும் வாங்கக் கூடும். அரிசி, பருப்பு, உளுந்து, கடலை முதலியவைகளைப் படியினல் அளந்து, ஒருபடி இன்ன விலை என்று தீர்மானித்து வாங்குவது வழக்கம். மிளகாய், மாமிசம், நெய், வெண்ணெய் முதலியவற்றை எடை நிறுத்து வாங்குகிறார்கள். கத்தரிக்காய், உருளைக்கிழங்கு, வெங்காயம், முதலியவற்றை எடைப்படியும், வாழைக்காய், முருங்கக்காய், புடலங்காய், ஆரஞ்சுப்பழம், வாழைப்பழம் முதலியவற்றை எண்ணிக்கை வீதமும், வாங்குவது வழக்கம். பால், தயிர் முதலியவற்றைப் படியினல் அளந்து வாங்குகிறார்கள்.

சில முக்கிய உணவுப் பொருள்களின் இன்றைய விலைகளும் 6 வருஷங்கள் முன் வழங்கிய விலைகளும் 11-ம் பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட் டிருக்கின்றன.

சில வருஷங்களுக்குமுன் நிலவிய இந்தப் பொருள்களின் விலைகள் அதிகரித்து இருக்கின்றன. அரிசி, கோதுமை முதலிய சில பொருள்களின் விலைகள் அதிகமாகாமல் சர்க்கார் கட்டுப்படுத்தி வருகின்றனர். இதனல் விலைகள் எந்நாளும் ஒரே விதமாய் இராது என்று விளங்குகிறது.

விலை விவரங்கள்

மளிகை சாமான்கள்

	(1 — 9 — 41.)			(1 — 9 — 47.)		
அரிசி 1 படி	0	8	0	0	8	0
கோதுமை 1 படி	0	6	0	0	8	0
துவரம் பருப்பு 1 படி	0	5	0	1	0	0
உப்பு 1 படி	0	1	9	0	1	9
கடலைப் பருப்பு 1 படி	0	4	6	0	14	0
கோதுமை ரவை 1 படி	0	5	0	2	7	0
நெய் 1 வீசை	2	8	0	8	0	0
வெண்ணெய் 1 வீசை	2	0	0	6	8	0
நல்லெண்ணெய் 1 வீசை	0	10	0	2	12	0

காய்கறிகள்

உருளைக்கிழங்கு 1 வீசை	0	3	0	0	12	0
பச்சைப்பட்டாணி 1 வீசை	0	10	0	1	4	0
வாழைக்காய் 100	1	4	0	5	8	0
வாழைக்காய் 1	0	0	3	0	1	0

மற்றும் சில உணவுப்பொருள்கள்

கோழிமுட்டை 1	0	0	9	0	2	6
வாத்துமுட்டை 1	0	0	6	0	1	3
பசும்பால் 1 படி	0	7	0	1	4	0
பசும்பால் 1 ஆ.	0	0	11	0	2	6

மேலும் எல்லா இடங்களிலும் இவ்விலை, ஒரேவித மாயும் இராது. சில இடங்களில் சில பொருள்கள் அதிகமாய்க் கிடைக்கக் கூடும். அவ்விடங்களில் அவை களின் விலை மலிவாக இருக்கக்கூடும். கிராமங்களில் சில பொருள்கள் மலிவாக இருப்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள் அல்லவா? சில பொருள்களின் விலை, சில மாதங்களில் மலிவாகவும், சில மாதங்களில் கிராக்கியாகவும் இருக்கக் கூடும். மலிவாகக் கிடைக்கக்கூடிய காலங்களில் வாங்கத் தவறக்கூடாது.

பொருள்கள் வாங்குவதில் ஒரு முக்கிய விஷயம் ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். மொத்தமாக வாங்கினுல், பொருள்களைச் சற்று மலிவாக வாங்கலாம். ஒருபடி அரிசி விலை 9 அணு வீதம் விற்கும் வியாபாரி 32 படி கொண்ட அரிசி மூட்டையை ரூ. 15-8-0 விற்பான். ஆதலால், பொருள்களை மொத்தமாகவே வாங்குவது நல்லது. வாங்கும் பொருள்கள் சுத்தமானவையாயும், முதல்தர மானவையாயும் இருத்தல் அவசியம். விலை சற்று அதிக மானுலும் கலப்பற்ற பொருள்களையே வாங்கவேண்டும்.

இதைத் தவிரச் சிலர், வாங்கும் பொருள்களுக்கு அவ்வப்போது ரொக்கப் பணம் கொடுத்து வாங்குவ தில்லை; கடனில் அல்லது கணக்கில் வாங்குவார்கள்; அதாவது, வாங்கும்பொழுது வாங்கிய பொருள்களுக் காகக் கொடுக்க வேண்டிய பணத்தை மாத முடிவிலோ அன்றி மேலும் பின்னரோ கொடுப்பார்கள். அம்மாதிரி வாங்குவோர், பொருள்களைச் சரசமான விலைக்கு வாங்

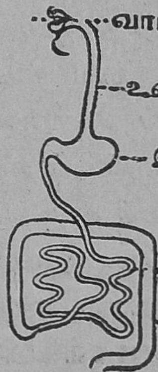
குவது கஷ்டம். அவர்கள் வாங்கும் பொருள்கள் நல்ல பொருள்களாகவும் இருத்தல் அருமை. ரொக்கம் கொடுத்து வாங்குவதே மேலானது.

பயிற்சி

1. பொருள்கள் வாங்கும்பொழுது நாம் கவனிக்கவேண்டிய விஷயங்கள் சிலவற்றைக் கூறுக.
2. பொருள்கள் வாங்குவதில் (a) மொத்தமாக வாங்குவது ; (b) ரொக்கம் கொடுத்து வாங்குவது எவ்விதம் மேலானதாகும் ?

5. உணவு மாறுதல்

நாம் உட்கொள்ளும் உணவுப்பொருள் 'எங்கே செல்லுகின்றன, என்ன வாகின்றன ?' என்று சற்றுக் கவனிப்போம்: முதலில் உணவு வாயில் அரைக்கப்பட்டு விழுங்கப் படுகிறது ; நாம் வாயிலிருந்து அவ்வுணவை இரைப் பையின் (Stomach) உள் தள்ளுகிறோம். அப்போது, வாயில் அரைக்கப்பட்ட உணவு, இரைப் பைக்கு ஒரு குழாய் மூலம் போய் சேருகிறது. அந்தக் குழாய்க்கு உணவுக் குழல் (Gullet) என்று பெயர். இரைப்பையை ஒட்டி ஒரு நீண்ட குழாய் இருக்கிறது. அதற்குச் சிறு குடல் (Small



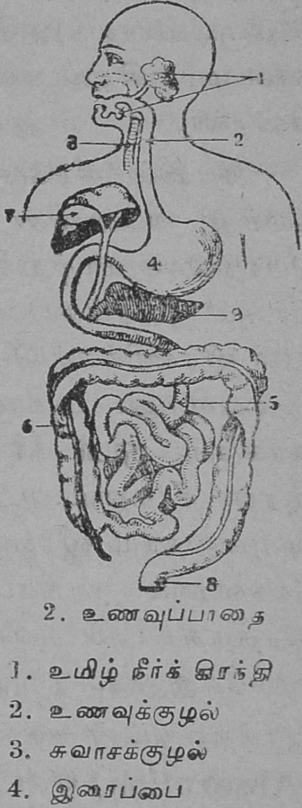
1. ஜீரண அவயவங்களின் அமைப்பு

Intestines) என்று பெயர். அது சுமார் 20 அடி நீள முடையது. சிறு குடலின் மற்றைய முனை, ஒரு பருத்த குழலுடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. அதற்குப் பெருங் குடல் (Large Intestines) என்று பெயர். சிறுகுடல் மடிந்து மடிந்து கிடப்பதைப் படத்தில் பார். பெருங் குடலோ 'ப' என்னும் எழுத்துத் தலைகீழாய் இருப்பது போல் இருக்கிறது. சிறுகுடல் வந்து சேருமிடத்தில் இருந்து பெருங்குடல், மேல் நோக்கிச் செல்லுகிறது; பிறகு குறுக்காகச் சென்று, அதன்பின் கீழ்நோக்கித் திரும்பி இருக்கிறது. பெருங்குடலின் முனையில் ஒரு வட்டமான துவாரம் இருக்கிறது.

நாம் உட்கொள்ளும் உணவு, பல மாறுதல்களை அடைந்து, தேகத்திலுள்ள இரத்தத்துடன் கலந்துவிடு கிறது. அவ்வுணவு இரத்தத்துடன் கலக்க வேண்டு மானல், அது முழுவதும் திரவப் பொருளாக (Liquid) மாற வேண்டும். நாம் உட்கொள்ளும் உணவுப் பொருள்களில் சில திரவப் பொருள்களாகவும், சில திடப்பொருள்களாகவும் (Solid) இருக்கின்றன. அந்தத் திடப்பொருள்களிலும் சில கரையக் கூடியவை; சில கரையக் கூடாதவை. அவ் வுணவுப் பொருள்கள் எல்லாவற்றையும் கரையக்கூடிய பொருள்களாக மாற்றுவது அவசியம் நாம் உண்ணும் உணவுப் பொருள்களை இரத்தத்துடன் கலப்பதற்குத் தக்கதாக மாற்றும் முறை 'ஜீரணம்' (Digestion) எனப்படும்.

உணவை ஜீரணம் செய்வதற்கு நம்முடைய தேகத் தில் பல பாகங்கள் உதவுகின்றன. அப்பாகங்கள் ஜீரண அவயவங்கள் (Digestive organs) எனப்படும். வாய்

இரைப்பை, சிறு குடல், பெருங் குடல் முதலிய வைகளெல்லாம் ஜீரண அவயவங்கள் ஆகும். நம்முடைய உணவுப் பொருள்களை ஜீரணிக்க, அவைகளோடு சிலஜீரண நீர்கள் (Digestive Juices) கலக்கின்றன. நல்ல உருசியுள்ள உணவைப் பார்த்தாலும், அதைப்பற்றிக் கேட்டாலும், வாயில் உமிழ் நீர் (Saliva) சுரக்கிறதல்லவா ? அது ஒரு ஜீரண நீர், வாயில் சில ஸெல்கள் (Cells) சேர்ந்து, அந்த நீரைச் சுரக்கும் தன்மைபெற் றிருக்கின்றன. நீரை சுரக்கும் ஸெல்களின் கூட்டத்திற்கு சுரப்பி (Gland) என்று பெயர். உமிழ்நீரை அல்லது எச்சிலை சுரக்கும் சுரப்பிகள் எச்சில் சுரப்பிகள் (Salivary Glands) எனப்படும். மற்றொருவிதமான ஜீரண நீர், இரைப்பையில் சுரக்கிறது. அவைகள் தவிர, இரைப்பைக்கு வலப்புறத்தில் கல்லீரல் (Liver) என்று ஓர் அவயவம் இருக்கிறது. அந்தக் கல்லீரலில் பித்த நீர் (Bile) என்று ஒரு ஜீரணநீர் உண்டாகிறது. அதிலிருந்து அந்த நீர், பித்த காளம் (Bile Duct) என்னும் ஒரு குழாயின் மூலம் சிறுகுடலை அடைகிறது. இரைப்பைக்குக் கீழாகக்



2. உணவுப்பாதை

1. உமிழ் நீர்க் கிரந்தி
2. உணவுக்குழல்
3. சுவாசக்குழல்
4. இரைப்பை
5. சிறுகுடல்
6. பெருங்குடல்
7. கல்லீரல்
8. கணயம்

கணயம் (Pancreas) என்றோர் அவயவம் இருக்கிறது. கணயத்தில் உண்டாகும் கணயநீர் (Pancreatic Juice) என்னும் நீர், கணயநாளம் (Pancreatic Duct) மூலம் சிறுகுடலில் வந்து சேருகிறது. கணய நாளமும், பித்த நாளமும் சிறுகுடலில் ஒரே இடத்தில் வந்து சேருகின்றன.

வாயில் சுரக்கும் எச்சிலுடன் உணவுப் பொருள் கலந்து, உணவின் ஒரு பாகத்தைக் கரையக் கூடிய பொருளாக மாற்றுகிறது. பிறகு, இரைப்பையில் உண்டாகும் இரைப்பை நீரும், உணவிலுள்ள சில பொருள்களை ஜீரணிக்கச் செய்கிறது ; பிறகு உணவு சிறுகுடலை அடைகிறது. அங்குப் பித்தநீர், கணயநீர், சிறுகுடலில் சுரக்கும் குடல் நீர் (Intestinal Juice) ஆகிய மூன்று ஜீரண நீர்களும், உணவுப் பொருள்களைத் தாக்கி அவை முழுவதையும் ஜீரண மாக்குகின்றன. அவ்விதம் ஜீரண நீர்களினால் தாக்கப்பட்டு நம் உணவுப் பொருள்கள் இரத்தத்துடன் கலக்கத் தக்கவாறு மாற்றப்படுகின்றன.

அவ்விதம் ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருள்கள், இரத்தத்துடன் கலக்கவேண்டும். அதற்கு 'உட்கிரகித்தல்' (Absorption) என்று பெயர். ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவு, உணவுப் பாதையின் வழியாய்ச் செல்லும்பொழுது, அதில் இருக்கும் மிகவும் சிறிய ரத்தக் குழாய்களின் மூலம் ரத்தத்துடன் கலந்துவிடும். அது முக்கியமாகச் சிறுகுடலில்தான் நடைபெறுகிறது. சிறுகுடலிலும் ஜீரணமாகாத பொருள்கள், பெருங்குடலை அடைந்து வெளிவருகின்றன. உணவுச் சத்துக்கள் உட்கிரகிக்கப்

பட்டு, நம்முடைய தேகத்திலுள்ள பல பாகங்களையும் அடைந்து, தேகத்தின் பல பாகங்களை வளரச் செய்கின்றன; வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தியை அளிக்கின்றன. அவ்விதம் உணவுப் பொருள்கள் அடையும் மாறுதலை 'தன்மயமாக்கல்' (Assimilation) என்பார்கள். பிறகு வெளியாகும் பகுதி, மலம் எனப்படும். அதைப் பெருங்குடலில் தங்கவிடாமல் வெளியாக்க வேண்டும்.

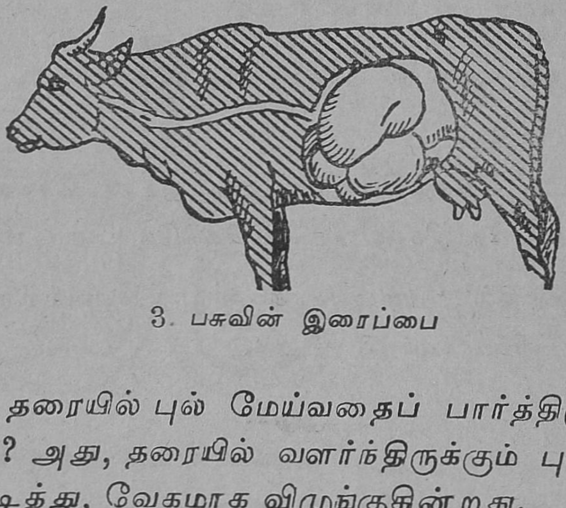
பயிற்சி

1. ஜீரணம் என்றால் என்ன ?
2. எந்த அவயவங்களை ஜீரண அவயவங்கள் என்னலாம் ? ஏன் ?
3. நம்முடைய தேகத்தில் சுரக்கும் ஜீரண நீர்கள் எவை ? எந்த எந்த ஜீரண நீர் எங்கெங்கே உண்டாகிறது ?
4. 'உட்கிரகித்தல்', 'தன்மயமாக்கல்' முதலியவற்றின் பொருள்களை விளக்கமாகக் கூறுக.

6. பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள்

பசு, குதிரை, நாய், பூனை முதலிய பிராணிகள் நம்மைச் சுற்றிலும் காணப்படுகின்றன. பசுவும், குதிரையும் புல், தானியம் முதலியவற்றைத் தின்னும். பூனை

யும், நாயும் மாமிசத்தைத் தின்னும் ; பாலைக் குடிக்கும். பசு, குதிரை, மான், ஆடு முதலிய பிராணிகள் தாவரப் பொருள்களையே தின்று வாழ்கின்றன ; ஆதலால் சாக பட்சணிகள் (Herbivorous Animals) எனப்படும். நாய், பூனை, சிங்கம், புலி முதலிய பிராணிகள் மாமிச உண வைத் தின்பதனல், அவைகளை மாமிச பட்சணிகள் (Carnivorous Animals) என்று சொல்லுகிறோம். இனி, அவை எவ்விதம் உணவைத் தேடித் தின்னுகின்றன என்பதைக் கவனிப்போம் :

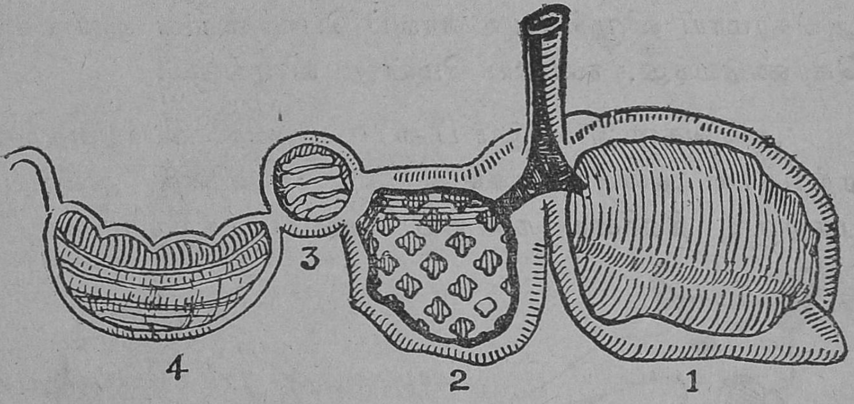


3. பசுவின் இரைப்பை

பசு, தரையில் புல் மேய்வதைப் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா ? அது, தரையில் வளர்ந்திருக்கும் புல்லைப் பற்களால் கடித்து, வேகமாக விழுங்குகின்றது. அதனிடம் ஒரு கரும்பை அல்லது சோளத்தட்டைக் கொடுத்தால், தன் நீண்ட நாக்கினுல் அச்சோளத் தட்டை அல்லது அக்கரும்பை அது இழுத்துப், பற்களினுல் துண்டு துண்டுகளாக்கி, வேகமாக விழுங்கிவிடுகிறது. உணவுப் பொருளை அகப்பட்டபொழுது அது, மிக வேகமாக

விழுங்குகிறதே தவிர, மெதுவாக அரைத்து விழுங்குவ தில்லை. அவ்விதம் வேகமாக விழுங்கின உணவுப் பொருள்கள் எல்லாம், இரைப்பையில் போய்ச் சேரு கின்றன.

பசுவின் இரைப்பையில் நான்கு அறைகள் இருக் கின்றன. பசு வேகமாக விழுங்கின உணவுப் பொருள் கள் இரைப்பையின் முதல் அறையில் வந்து நிறைகின் றன. அந்த அறை நிறைந்ததும் முதல் அறையில் இருந்த உணவுப் பொருள்கள், இரைப்பையின் இரண்



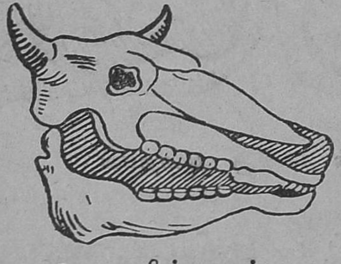
4. பசுவினது இரைப்பையின் நான்கு அறைகள்

டாவது அறைக்குப் போய்ச் சிறிய உருண்டைக ளாகின்றன. பசு சாவகாசமாகப் படுத்துக்கொண்டு அந்த உணவுப் பொருள்களைத் திரும்பவும் வாய்க்குக் கொண்டுவந்து, நன்றாக அரைத்து, மறுபடியும் விழுங்கு கிறது. அவ்விதம் நன்றாய் அரைக்கப்பட்ட உணவு,

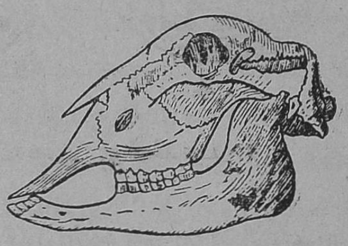
இரைப்பையின் மூன்ருவது அறையை அடைந்து, அங்கிருந்து நான்காவது அறைக்குச் செல்லுகிறது.

அவ்வாறே முதலில் உணவை விழுங்கி, அதைப் பிறகு சாவகாசமாய் இருக்கும்போது, திரும்பவும் வாய்க்குக் கொண்டு வந்து அரைத்து விழுங்குவதற்கு அசைபோடுதல் (Chewing the cud) என்று பெயர். அம்மாதிரி எல்லாப் பிராணி களும் செய்வதில்லே. ஆடு, மாடு, மான் முதலிய மிருகங் களே அசைபோடும். அம்மிருகங்கள் மிகவும் சாதுவான பிராணிகள் ; விரோதிகளிடம் உள்ள பயத்தினல் அவை உணவு அகப்பட்டபொழுது வேகமாக விழுங்கிப் பிறகு அவசரமாய் விழுங்கிய உணவுப் பொருள்களே வாய்க்குக் கொண்டுவந்து, நன்ருய் மென்று விழுங்கும்.

அவைகளின் இரப்பை அலசை போடுவதற்கு ஏற்றதாக அமைந்திருக்கின்றது. புற்களேத் துண்டிப் பதற்கும், தீனியை நன்ருய் அரைப்பதற்கும் சாதக



5. பசுவின் வாய்



6. ஆட்டின் வாய்

மாக அவைகளின் பற்கள் அமைந்திருக்கின்றன. பசுவி னுடைய வாயின் கீழ்த்தாடையில் முன்புறத்தில், உளி போன்ற எட்டுப் பற்கள் இருக்கின்றன; மேல்தாடையில்

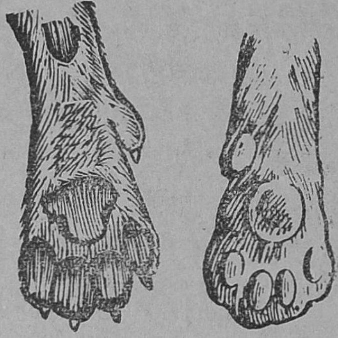
பற்கள் இல்லை; தடித்த ஈறு (Gum) தான் இருக்கிறது. பசு புல்லைத் துண்டிக்கும்பொழுது, மேல்தாடையிலுள்ள ஈரோடு கீழ்த்தாடையி லிருக்கும் பற்களைப் பொருத்தித் துண்டிக்கிறது. அதன் கடைவாய்ப் புறத்தில் இருபக்கங்களிலும் அரைவைப் பற்கள் (Grinders) இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு கடைவாயிலும் மேற்புறத்தில் ஆறும், கீழ்ப் புறத்தில் ஆறுமாக பற்கள் பன்னிரண்டு இருக்கின்றன. பசு அசைபோடும் பொழுது கவனித்துப் பார்; அது, கீழ்த்தாடையை மேலும் கீழுமாக அசைப்பதும் தவிர, பக்கவாட்டத்தில் அசைத்தும் உணவை நன்றாய் அரைக்கும்.

குதிரை: குதிரையின் வாயில், முன்புறத்தில், மேல் தாடையில் ஆறு பற்களும், கீழ்த்தாடையில் ஆறு பற்களும் இருக்கின்றன. அப்பற்கள் வெட்டுப் பற்கள். அவை, கத்தரிக்கோலைக் கொண்டு கத்தரிப்பதுபோலப் புல்லைக் கத்தரிக்கின்றன. ஆனால், மாடு பாக்கு வெட்டியால் நறுக்குவதைப்போலப் புல்லை நறுக்குகிறது. குதிரை அசைபோடாது. ஆகையால், அது

7. குதிரையின் வாய்

கத்தரித்த புல்லைக் கடைவாய்ப் பற்களால் நன்றாக அரைத்து, விழுங்குகிறது. அதன் கீழ்த்தாடை, மேலும் கீழும் அசைவதைத் தவிரப் பக்க வாட்டங்களிலும் அசையும். குதிரைக்குக் கடிவாளம் போடுவது எங்கே? அது, உனக்குத் தெரியுமா?

பூனே, எலிகளேயும், பறவைகளேயும் பிடித்துத் தின்னுகிறது. எலியைப் பிடிப்பதில் பூனே நிகரற்ற திறமை உடையது. அதன் பாதத்தில் மிகவும் கூர்மையான நகங்கள் இருக்கின்றன. ஆனால், பூனே நடக்கும் பொழுது நமக்கு அதன் நகங்கள் தெரிவதில்லே. அப்பொழுது பூனே தன்னுடைய நகங்களே தன் மிருதுவான பாதத்தின் அடிப் பாகத்தில் அடக்கிக் கொள்ளுகிறது. அது நடந்து வரும் பொழுது சப்தம் ஏற்படுவதில்லே. அதனல் தான் எலிக்குப் பூனே வருவது தெரிவதில்லே.



8. பூனேயின் பாதம்

பூனேயின் வாய் மாமிசத்தைக் கிழித்து உண்பதற்கு ஏற்றதாக அமைந்திருக்கிறது. அதன் ஒவ்வொரு தாடையிலும் முன்புறத்தில் ஆறு சிறிய கூர்மையான பற்கள் இருக்கின்றன. அவை தவிர, அப்பற்களின் இருபுறங்களிலும் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக இரண்டு கூர்மையான பற்கள் பின்புறமாக வளேந்திருக்கின்றன. அந்தப் பற்கள், கோரைப் பற்கள் (Canine Teeth) எனப்படும். ஒவ்வொரு கோரைப் பல்லேயும் கடந்து நான்கு பற்கள் கடைவாய்ப் புறத்தில் இருக்கின்றன. அவைகள் தலேப் புறத்தில் கூர்மையாக இருக்கின்றன. கத்தரிக்கோலில் உள்ள அலகுகள் ஒன்ருேடு ஒன்று சேர்ந்து கத்தரிப்பதுபோல் அப்பற்களும், மாமிசத்தை கத்தரிக்க உதவுகின்றன. முன்புறத்தி லிருக்கும்

கோரைப் பற்கள், மாமிசத்தைக் கிழிப்பதற்கு நன்ருய் உதவுகின்றன. பூனே, தன் கீழ்த்தாடையை மேலும் கீழுமாக அசைக்க முடியுமே ஒழியப் பக்க வாட்டத்தில் அசைக்க முடியாது. அதன் கடைவாய்ப் பற்கள், மாட்டின் கடைவாய்ப் பற்களைப்போலத் தட்டையாக இல்லை. ஏன்? அதன் நாக்குச் சொர சொரப்பாக இருக்கிறது. எலும்பில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் மாமிசத்தைப் பூனே, தன் சொர சொரப்பான நாக்கினுல் நக்கி எடுக்கும். நாயின் பற்களின் அமைப்பும், பூனேயின் பற்களுடைய அமைப்பைப் போலவே இருக்கிறது.

9. பூனேயின் வாய்

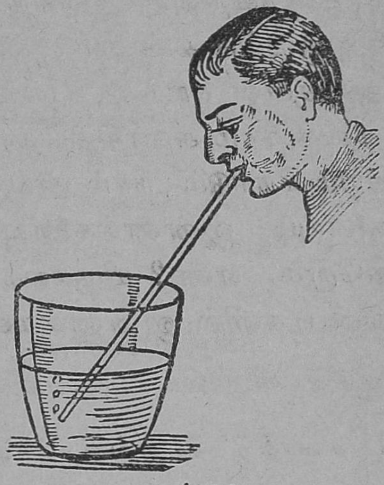
பயிற்சி

1. மாடு, பூனே முதலிய மிருகங்கள், என்னென்ன உணவுகளேத் தின்னும்?
2. குதிரையின் மேல்தாடை அமைப்பிற்கும், மாட்டின் மேல் தாடை அமைப்பிற்கும் உள்ள வித்தியாசம் என்ன?
3. அசைபோடுவது என்ருல் என்ன? அசைபோடும் சில பிராணிகளின் பெயரை எழுதுக.
4. பூனேயின் கடைவாய்ப் பற்கள் தட்டையாக இல்லை. ஆனுல், மாட்டின் கடைவாய்ப் பற்கள் தட்டையாக இருக்கின்றன. ஏன்?
5. ஒரு பசுவின் இரைப்பையின் படம் வரைந்து, அதற்கும் குதிரையின் இரைப்பைக்கும் உள்ள முக்கியமான வித்தியாசத்தை எழுதுக.

7. சுவாசித்தலின் அவசியம்

நாம் எல்லாரும் பிறந்ததுமுதல் இறக்கும் வரையில் சுவாசிக்கிறோம். நாம் விழித்துக்கொண்டிருக்கும் பொழுதும், தூங்கும் பொழுதும், வேலை செய்யும் பொழுதும், இளைப்பாறும் பொழுதும், இடைவிடாது சுவாசித்துக் கொண்டே இருக்கிறோம். சுவாசிப்பதைச் சில நிமிட நேரம் நிறுத்திவைக்க முயலலாம்; சில நிமிட நேரத்திற்கு மேல் சுவாசிக்காமல் இருக்க முயன்றால், மூச்சுத் திணறு கிறது. சுவாசிக்காமல் இருப்பதனால் ஏற்படும் அவஸ்தையை மூச்சுத் திணறுதல் என்கிறோம். சடுகுடு ஆட்டம் ஆடும் சிறுவர் இடைவிடாது 'சடுகுடு' என்று சிறிது நேரம் சொல்லுகிறார்கள். அம்மாதிரியே ஏன் நீண்ட நேரம் சொல்லமுடியவில்லை, தெரியுமா? நாம் தண்ணீரில் மூழ்கினால், மூழ்கிய சிறிது நேரத்திற்கெல்லாம் தலையை நீர்மட்டத்திற்கு மேலே தூக்குகிறோம், ஏன்? ஒருவனுக்கு உயிர் இருக்கிறதா இல்லையா என்று அறிவதற்கு, அவன் சுவாசிக்கிறானா இல்லையா என்று கவனித்தால் போதும். சுமார் 200 வருஷங்களுக்குமுன் இங்கிலாந்தில் இருந்த ஜோஸப் பிரீஸ்ட்லி என்னும் கிறிஸ்தவப் பாதிரியார், தம் ஓய்வு நேரத்தில் விஞ்ஞான விஷயங்களை ஆராய்ந்து, அவற்றின் தத்துவங்களைக் கண்டுபிடித்து வந்தார். அவர், சுண்டெலி ஒன்றைக் காற்றுப்புகாத ஒரு பெட்டியில் போட்டு அடைத்துவிட்டால், அது இறந்துவிடுகிறது என்று கண்டறிந்தார். அதனாலும் உயிரோடிருப்பதற்குச் சுவாசித்தல் அவசியம் என்று தெரியவருகிறது.

பரிசோதனை: ஒரு பாத்திரத்தில் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரை எடுத்துக்கொள். அந்தச் சுண்ணாம்பு நீரில் ஒரு கண்ணாடிக் குழையை வைத்து வாயினால் ஊது. அது பால்வர்ணமாக மாறுகிறது. மற்றொரு பாத்திரத்தில் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரை எடுத்துக் கொண்டு, அதனுள் வாயினால் ஊதாமல், ஒரு துருத்தியினால் காற்றைச் செலுத்து. அத் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீர் பால் நிறமாக மாறுவதில்லை.



படம் 10.

சுவாசிக்கும் பொழுது நாம் காற்றை உட்கொள்ளுகிறோம். காற்றில் ஆக்ஸிஜன் என்னும் ஒரு வாயு இருக்கிறது. அதில் உள்ள ஆக்ஸிஜனில் ஓரளவு உபயோகமாகிறது. அதற்குப் பதிலாகக் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு என்னும் ஒருவிதக் கெட்ட வாயு நுரையீரலில் (Lungs) வந்து சேருகிறது. அக்கார்பன்டை ஆக்ஸைடு தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரைப் பால் நிறமாக்குகிறது. அது தவிர, நாம் வெளிவிடும் காற்றில் நீராவி (Water Vapour) கலந்திருக்கிறது. முகம் பார்க்கும் ஒரு கண்ணாடியின் மீது சுவாசித்தாலும் சரி, அல்லது வாயினால் ஊதினாலும் சரி; அக்கண்ணாடி மங்கல் அடையும். ஏனெனில், நாம் வெளிவிடும் காற்றிலுள்ள நீராவியும், நீர்த்துளிகளும் அதன்மேல்பட்டு, அதை மங்கலாக்குகின்றன.

நாம் வெளிவிடும் காற்று, மறுபடியும் சுவாசிப்ப தற்கு ஏற்றதன்று. ஏனெனில், அதில் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு அதிகமாகக் கலந்திருப்பதால், அது அசுத்த மாகிவிடுகிறது. அதைத் திரும்பவும் சுவாசிப்பது தேகத் திற்கு நல்ல தன்று. ஜனக்கூட்டமான இடமாயிருந்தால்; அங்குள்ள காற்று, பலர் சுவாசித்த காற்ருய் இருக்கும்· அதை நாம் சுவாசித்தோமானல், தேகத்திற்கு அசௌக் கியம் நேரிடும்; நாம் தூங்கும்பொழுதும், அறையின் கதவு களையும், ஜன்னல்களையும் திறந்து வைத்துக்கொள்ளு கிருேம். ஏன்? மிருகங்களைக் கொண்டுபோகும் சாமான் வண்டிகளில் ஜன்னல்கள் வைத்திருக்கிருர்கள். ஏன்?

பயிற்சி

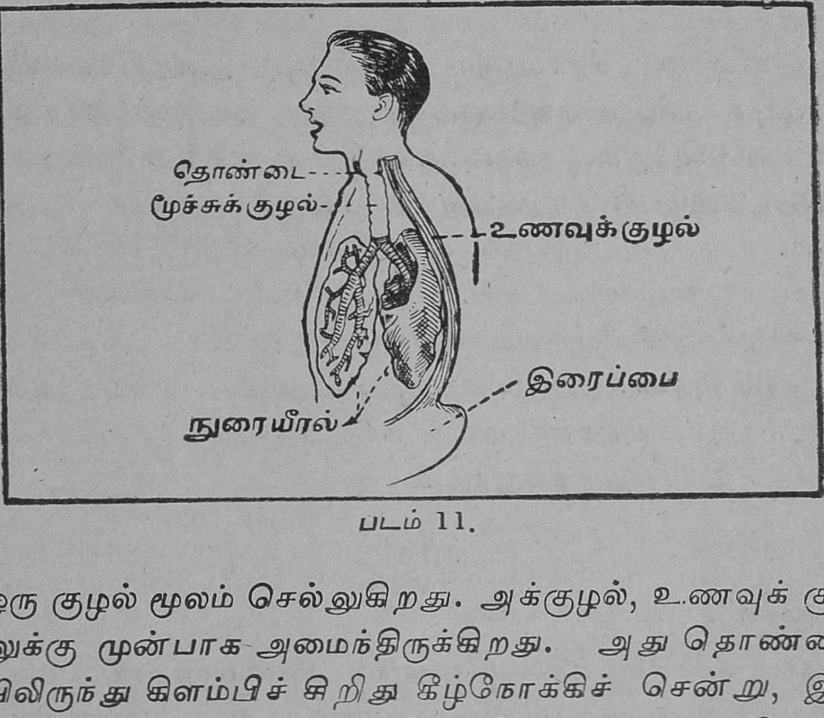
1. சுவாசித்தல் எவ்விதம் அவசியமாகும்?
2. நாம் வெளிவிடும் காற்று சுண்ணும்புநீரைப் பால்வர்ணம் ஆக்குவதேன்?
3. பாம்பை அடைத்துவைக்கும் பெட்டியில் சில துவாரங்கள் இருப்பதேன்?

8. நம்முடைய சுவாச அவயவங்கள்

நம் தேகத்தில் கால்கள், கைகள், இதயம், மூளை, முதலிய அவயவங்கள் ஒவ்வொன்றும், அவைகளுக்கு ஏற்பட்ட வேலைகளைச் செய்கின்றன. சுவாசிப்பதற்கு நுரையீரல்கள் உதவுகின்றன. நுரையீரலும், அவைகளு

டன் மூச்சுவிடுவதற்கு உபயோகமாகும் மற்ற அவயவங்களும் மூச்சு உறுப்புகள் (Respiratory organs) எனப்படும்.

சுவாசித்தல் எவ்விதம் நடைபெறுகிறது என்று சற்று கவனிப்போம். நாம் மூக்கினல் சுவாசிக்கிறோம். காற்று, மூக்கிலிருந்து மூச்சுக்குழல் (Wind pipe) என்னும்



படம் 11.

ஒரு குழல் மூலம் செல்லுகிறது. அக்குழல், உணவுக் குழலுக்கு முன்பாக அமைந்திருக்கிறது. அது தொண்டையிலிருந்து கிளம்பிச் சிறிது கீழ்நோக்கிச் சென்று, இரு கிளைகளாகப் பிரிகிறது. அந்தக் கிளைக்குழாய் ஒவ்வொன்றும், பற்பல சிறு குழாய்களாகப் பிரிகின்றது. அச்சிறு குழாய் ஒவ்வொன்றும், முனையில் ஒரு சிறு ஜவ்வாலான பையில் முடிவடைகிறது. அந்த ஜவ்வுப் பைகள் காற்றுப் பைகள் (Air Sacs) எனப்படும். அந்தக் காற்றுப்

பைகளும், மூச்சுக் குழலின் சிறு கிளைக் குழாய்களும் சேர்ந்துள்ள பாகத்தை நுரையீரல் என்கிறோம். நுரையீரல்களில் காற்று நிறைந்து இருப்பதால், அவை மிகவும் மிருதுவாகவும், இலேசாகவும் இருக்கின்றன. ஒரு மிருகத்தின் நுரையீரல்களைத் தண்ணீரில் போட்டால், அவை மிதக்கும்; ஏன்?

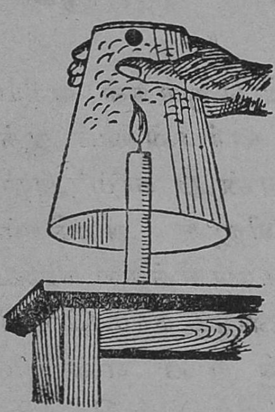
நாம் உட்கொள்ளும் காற்று, நுரையீரல்களில் நிரம்புவதால், அவை பருக்கின்றன. அந்தக் காற்றை வெளிவிடுகிறோம். நாம் சுவாசித்த காற்று வந்தவழியாகத் திரும்புகின்றது; நுரையீரல்கள் சுருங்குகின்றன. அவ்வாறு நுரையீரல்கள் ஒரு நிமிஷத்திற்கு 16 தடவை மாறி மாறிப் பருத்துச் சுருங்குகின்றன. ஒருவன் வேகமாக ஓடி இளைப்பாறும் பொழுது, அவன் வேகமாகச் சுவாசிக்கிறான். அப்பொழுது, அவன் மார்பு அகம் (Thorax) வேகமாக மாறி மாறிப் பருத்துச் சுருங்குவதைப் பார்த்திருக்கிறாயா?

பயிற்சி

1. மூச்சு உறுப்புகள் எவை?
2. நாம் சுவாசிக்கும்பொழுது மார்பு அகம் மாறிமாறிப் பருத்துச் சுருங்குவதேன்? அவ்வாறு ஒரு நிமிஷத்திற்கு எத்தனை முறை நடைபெறுகிறது?

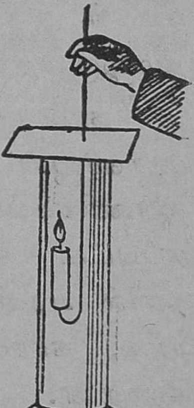
9. சுவாசித்தலும் எரிதலும்

பரிசோதனை : ஒரு மெழுகுவத்தியைக் கொளுத்தி மேஜையின்மேல் வை. ஒரு கண்ணாடி டம்ளரை எடுத்துக்கொண்டு, அதன் வெளிப்புறத்தில் ஓர் ஈரத் துணியைச் சுற்றி, அந்த டம்ளரை எரியும் வத்தியின்மேல் கவிழ்த்துப் பிடி. சிறிது நேரங் கழிந்தபிறகு கண்ணாடி டம்ளரில் நீர்த்துளிகள் படிகின்றன. வத்தி எரியும் பொழுது நீராவி உண்டாகிறது. அது குளிர்ந்த டம்ளரின் பக்கத்தில் பட்டுக் குளிர்ந்து நீர்த் துளிகளாக மாறி, டம்ளரின் பக்கத்தில் படிகின்றன.



படம் 12

பரிசோதனை : ஒரு கண்ணாடி ஜாடியை எடுத்துக்கொள். ஒரு இரும்புக் கம்பியின் முனையில் ஒரு மெழுகு வத்தியைக் கட்டி, அதைக் கொளுத்தி ஜாடியினுள் நுழை. ஜாடியின் வாயை ஒரு காகித அட்டையினால் மூடிவிடு. சிறிது நேரத்தில் வத்தி அணைந்துவிடுகிறது. ஜாடியிலிருந்து வத்தியை எடுத்துவிடு. அதனுள் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரை வார்த்து ஜாடியைக் குலுக்கு. சுண்ணாம்பு நீர் பால்வர்ண மாகிறது. கார்பன்டை ஆக்ஸைடு சுண்ணாம்பு நீரைப் பால் வர்ணமாக்கக் கூடியது. ஜாடியில், மெழுகுவத்தி எரிவதால் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு உண்டாயிற்று என்று நாம் ஊகிக்கலாம்.



படம் 13

இப் பரிசோதனைகளினால் மெழுகுவத்தி எரிவதால் (i) நீராவியும் (ii) கார்பன்டை ஆக்ஸைடும் உண்டாகின்றன என்று அறிகிறோம். இதேமாதிரி மற்றும் பல பொருள்கள் எரிவதாலும், இதே பொருள்கள் உண்டாகின்றன. மெழுகுவத்தி எரியும் பொழுதும் ஆக்ஸிஜன் உபயோகமாகிறது.

ஆக்ஸிஜன் இல்லாவிடில் பொருள்கள் எரியமாட்டா. பல பொருள்கள் எரிவதால் கார்பன்டை ஆக்ஸைடும் நீராவியும் உண்டாகின்றன என்று நாம் அறிவோம். நாம் சுவாசிப்பதற்கு ஆக்ஸிஜன் அவசியம் என்று முன்பாடத்தில் வாசித்தீர்கள். சுவாசித்தல் நடைபெறும்பொழுதும் கார்பன்டை ஆக்ஸைடும் நாம் வெளிவிடும் காற்றில் மிகுந்து இருக்கின்றன என்றும் நீங்கள் அறிவீர்கள். அவ்விரு விதங்களில் சுவாசித்தல், மெழுகுவத்தி எரிவதை ஒத்திருக்கிறது.

நாம் சுவாசிக்கும்பொழுது நுரையீரல்களில் சேர்ந்த ஆக்ஸிஜன் இரத்தத்துடன் கலக்கிறது. இரத்தத்தில் ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவும் கலந்திருக்கிறது. ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவும், ஆக்ஸிஜனும் தேகத்தில் பல பாகங்களில் பரவி அழிவடைகின்றன. அவை அழிவடைவதால், கார்பன்டை ஆக்ஸைடும் நீராவியும் உண்டாகின்றன. அவ்வாறு அழிவடைந்து உண்டாகிய வாயுக்கள், இரத்தத்துடன் கலந்து, திரும்ப நுரையீரல்களை அடைந்து வெளியாகின்றன. அவ்விதம் ஏற்படும் மாறுதல்கள், வத்தி எரிவதால் ஏற்படும் மாறுதல்களை ஒத்திருக்கின்றன.

மெழுகுவத்தி எரிதலுக்கும், சுவாசித்தலுக்கும் உள்ள ஒற்றுமைகள்

வத்தி எரிதல்	சுவாசித்தல்
1. ஆக்ஸிஜன் உபயோகமாகிறது.	ஆக்ஸிஜன் உபயோகமாகிறது.
2. கார்பன்டை ஆக்ஸைடும் நீராவியும் உண்டாகின்றன.	கார்பன்டை ஆக்ஸைடும் நீராவியும் உண்டாகின்றன.

ஆனல், சுவாலையுடன் வத்தி எரிவதைக் காண்கிறோம். நாம் சுவாசிக்கும்பொழுது அம்மாதிரி சுவாலை ஏற்படுவதில்லை. மெழுகுவத்தி எரிவதால் கார்பன்டை ஆக்ஸைடும், நீராவியும் உண்டாகும் பொழுது, உஷ்ணமும் உண்டாகிறது. ஜவ்வுகளில் உணவுப் பொருள்கள் அழிவடையும்பொழுதும் உஷ்ணம் உண்டாகிறது. அந்த உஷ்ணம் தேக முழுவதும் பரவுகிறது. மெழுகுவத்தி எரியும்பொழுது உண்டாகும் உஷ்ணம், ஒரே இடத்தில் உண்டாவதால், வத்தி சுவாலையுடன் எரிகிறது.

அத்தகைய வேறுபாடுகள் இருந்தாலும், இவ்விரண்டிலும் கார்பன்டை ஆக்ஸைடும் நீராவியும் ஏற்படுவதால் அவ்விரண்டும் ஒத்திருக்கின்றன என்றே சொல்லலாம்.

பயிற்சி

1. நாம் சுவாசிக்கும்பொழுது என்ன வாயு உபயோகமாகிறது? என்னென்ன பொருள்கள் உண்டாகின்றன?
2. மெழுகுவத்தி எரிவதால் என்னென்ன பொருள்கள் உண்டாகின்றன? இதை நிரூபிக்க என்னென்ன பரிசோதனைகள் செய்வாய்?

3. சுவாசிக்கும்பொழுது உண்டாகும் பொருள்கள், மெழுகு வத்தி எரியும்பொழுதும் உண்டாகின்றன. அப் பொருள்கள் என்னென்ன ?

4. மெழுகுவத்தி எரிவது சுவாசிப்பதை ஒத்திருக்கின்றது. எப்படி ?

5. வத்தி எரிவதற்கும், சுவாசிப்பதற்கும் உள்ள வேறுபாடு கள் என்னென்ன ?

10. பிறப்பும், வளர்ப்பும்

பறவைகள் முட்டையிடுகின்றன. முட்டைகள் எல் லாம் ஒரே அளவாய் இல்லை. சில முட்டைகள் சிறியவை; சில முட்டைகள் பெரியவை. ஆனால், வடிவத்தில் எல்லாம் ஒரேவிதமா யிருக்கின்றன. முட்டை பார்ப்பதற்குத் தாய்ப் பறவைபோல் இருக்கிறதா ? தாய்ப் பறவை, தன் முட்டையின்மேல் உட்கார்ந்து அடைகாக்கின்றது.

படம் 14.

சிலநாட்கள் ஆனபிறகு, முட்டையிலிருந்து குஞ்சு வெளி யாகிறது. இக்குஞ்சு, தாய்ப்பறவை போலிருக்கிறது. தாய்ப் பறவை அவயங்காக்குங் காலத்தில் முட்டையி லுள்ள கரு வளர்ந்துகொண்டே வரும். அந்தக் கரு,

முழுவளர்ச்சி பெற்றவுடன் முட்டையிலிருந்து குஞ்சு வெளியாகும். தாய்ப்பறவை, இங்கும் அங்கும் அலைந்து அக்குஞ்சுக்கு வேண்டிய உணவைத் தேடிக் கொடுக்கிறது; தன் குஞ்சுகளுக்கு விரோதிகளினுலும் கொடிய பிராணிகளினுலும் ஒருவிதத் தீங்கும் ஏற்படாதபடி தன் குஞ்சுகளைக் காக்கிறது.

பறவைகளைத் தவிர, மீன், பாம்பு, பல்லி, தவளை, வண்ணத்திப்பூச்சி, ஈ முதலிய பல பிராணிகளும் முட்டையிடுகின்றன. கோழி, காகம் முதலிய பறவைகளின் முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சுகள், பார்வைக்குத் தாய்ப்பறவையை ஒத்திருக்கின்றன.

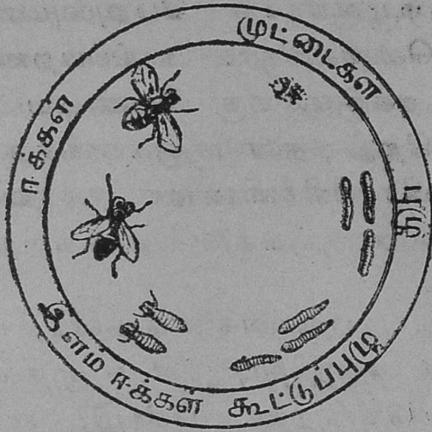
ஆனல் முட்டையிலிருந்து வெளியாகும் பிராணிகள் எல்லாம் தாய்ப் பிராணியை ஒத்திருப்பதில்லை. ஈயின் ஜீவிய சரித்திரம் (Life History) இதற்கு தக்க உதாரணமாகும்.

குப்பை கூளம் முதலியவை சேரும் இடங்களில் ஈ, அனேக முட்டைகளை இடுகின்றது. அவைகளிலிருந்து சிறு புழுக்கள் உண்டாகின்றன. அச்சிறு புழுக்கள், சில நாட்களில் பருத்து அசைவற்று கூட்டுப் புழுக்களாக (Chrysalis) மாறும். அதாவது: புழுவைச் சுற்றிலும் ஒரு கூடு பின்னியிருக்கும். அவ்வாறு அவை 10 அல்லது 15 நாள் அசைவற்று உறங்கினவண்ண மிருக்கும். பிறகு அக்கூட்டிலிருந்து ஈ வெளிவரும். ஈயின் பிறப்பு வரலாறு மிகவும் ஆச்சரியமாக இருக்கிறது அல்லவா?

முட்டையிலிருந்து புழு உண்டாகிறது.

புழுவிலிருந்து கூட்டுப்புழு உண்டாகிறது.

கூட்டுப்புழுவிலிருந்து ஈ உண்டாகிறது.



15. ஈயின் ஜீவிய சரித்திரம்

இம் மாதிரியே வண்ணாத்திப்பூச்சியும் பல மாறுதல்களோடு தோன்றும். ஈயின் உருமாற்றங்கள் (Metamorphasis) 15-ம் படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கின்றன.

பிராணிகள் பல, தம்மைப்போன்ற உருவம் உடைய குட்டிகளைப் பெறுகின்றன. நாய்க் குட்டியும், பூனைக்குட்டியும் பிறக்கும்பொழுதே அவற்றின் தாய் உருவங்கொண்டு இருக்கின்றன. மனிதர்களும் குழந்தைகளாகப் பிறந்து, நாளடைவில் மனிதர்களாகின்றனர். தாய்மார்கள், தங்கள் குழந்தைகளை மிக்க சிரத்தையுடன் பால் கொடுத்து வளர்ப்பது உங்களுக்குத் தெரியும். குழந்தைகளுக்கு இளம்பருவத்தில் பால், கஞ்சி முதலிய கடினமில்லாத திரவ ஆகாரம் அவசியம். சில வருஷங்களான பிறகு, பெற்றோர்கள், அவர்களுக்கு வேண்டிய உணவுகளையும், துணிமணிகளையும் கொடுத்துக் காப்பாற்றுகிறார்கள்; அவர்களுக்கு வேண்டிய கல்வியையும் கற்பிக்கின்றனர். 18 அல்லது 20 வயதான பிறகு யௌவனத்தில் மக்கள், தாமே வேலைசெய்து,

பொருள் சம்பாதித்துத் தம்மைக் காப்பாற்றிக்கொள்ளு கின்றனர்; தாய் தந்தையரையும் காப்பாற்றுகின்றனர். அவர்களுக்கு வயது முதிர்ந்து கிழத்தனம் வந்தால், தேக வலிமை குறைகிறது. அக்காலத்தில் அவர்கள் தம் பிள்ளைகளின் ஆதரவை நாடுகிறார்கள்.

பயிற்சி

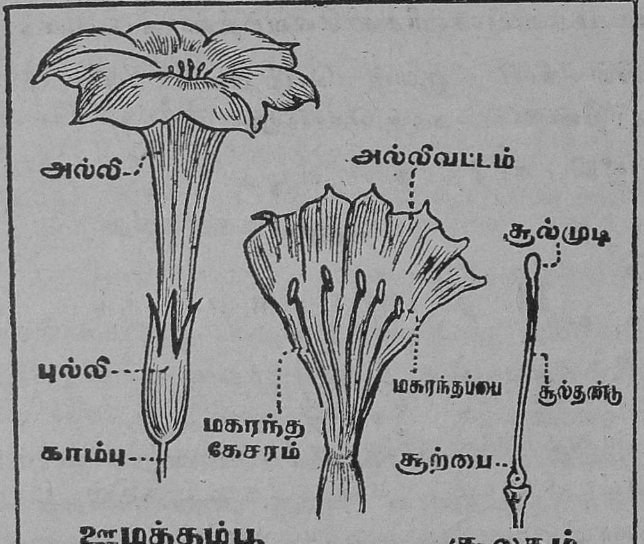
1. முட்டையிடும் பிராணிகள் சிலவற்றின் பெயரைக் கூறுக.
2. பிறவியில் தாய் உருவம் பெற்றுள்ள பிராணிகள் சில வற்றின் பெயரைச் சொல்லுக.
3. ஈயின் ஜீவிய சரித்திரத்தை எழுது.

11. தாவரங்களின் உற்பத்தி

முட்டைகளிலிருந்து குஞ்சுகள் உண்டாவதைப் போல் விதைகளிலிருந்து செடிகள் உண்டாகின்றன. ஒரு தோட்டக்காரன், தன் தோட்டத்தில் பல மரம், செடி, கொடி முதலியவைகளை வளர்க்க வேண்டுமானால், விதைகளைக்கொண்டு அவைகளை உண்டுபண்ணுகிறான்.

விதைகள் எவ்விதம் உண்டாகின்றன: செடிகள் வளர்ந்து, அவைகளில் அரும்புகள் அல்லது மொக்குகள் தோன்று கின்றன. நாளடைவில் மொக்குகள் புஷ்பங்களாகின் றன. புஷ்பங்கள் தாவரத்தின் விதை உண்டாக்கும் அவயவங்கள். புஷ்பத்தின் அடியில் ஒரு கிண்ணம்போன்ற பாகமிருக் கிறது. அதனுள் விதைகள் உண்டாவதால் அதற்குச்

சூற்பை (Ovary) என்று பெயர். அதைச் சுற்றிலும் அல்லிகள் (Petals) அமைந்திருக்கின்றன. அல்லிகளுக்கு வெளிப்புறத்தில் பசுமையான புல்லிகள் (Sepals) இருக்கின்றன. சூற்பையிலிருந்து ஒரு குழையான கம்பி கிளம்புகிறது. அதற்குச் சூலகம் (Pistil) என்று பெயர். அதன் நுனி பசையாயிருக்கும். சூற்பையைச் சுற்றிச்



16. ஊமத்தம் பூ

சில கம்பிபோன்ற தாள்கள் கிளம்புகின்றன. அவை மகரந்தக் கேசரங்கள் (Stamens) எனப்படும். கேசரங்களும் சூலகமும் புஷ்பத்தின் விதை உண்டாக்கும் பாகங்கள் ஆகும். அவைகளைப் பனியாலும் வெயிலாலும் கெடாமல் அல்லிகளும் புல்லிகளும் காத்து வருகின்றன. சூலகத்தின்

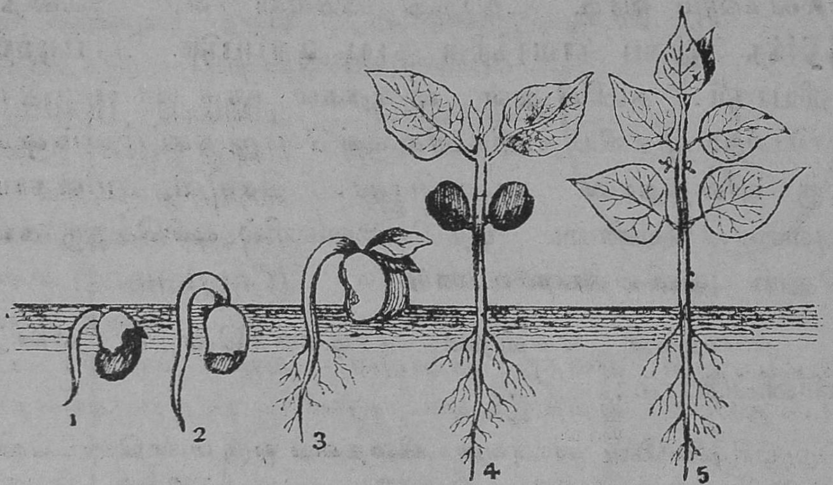
முனையில் மகரந்தப் பை (Anther) என்னும் படகுபோன்ற பாகம் இருக்கிறது. அதில் உண்டாகும் மகரந்தத் தூள் (Pollen) சூற்பையை அடைந்து, விதைகளை உண்டாக்கு கின்றன; சூற்பை பருக்கிறது; பூவின் அல்லிகளும் புல்லிகளும் வாடி உதிர்ந்து விடுகின்றன. அவ்விதம் முதிர்ந்த சூற்பை தாவரத்தின் காய் எனப்படும். காய்முற்றிக் கனியாகும். கனியினுள் விதைகள் காணப்படும். மாம்பழம் முதலிய கனிகளில் ஒவ்வொரு கனியிலும் ஒரே ஒரு விதைதான் காணப்படும். கிச்சிலி, மிளகாய், அவரை, வெண்டை முதலியவைகளில் ஒவ்வொரு கனி யிலும் பலவிதைகள் உண்டு.

விதைகள் எவ்விதம் செடிகளாகின்றன என்று கவனிப்போம்:

பரிசோதனை: ஓர் அவரை விதையை ஒரு மண் தொட்டியில் நட்டு, அதில் அவ்விதை தினந்தோறும் எவ்விதம் வளர்ந்து வருகிறது என்று பார். இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்களில் கொக்கிபோல் வெண்மையான வளையமொன்று காணப்படுகிறது. மேலும், சில நாட்களான பிறகு அவரைச்செடி நிமிர்ந்து நிற்கிறது. அதன் சிறிய தண்டின் நடுவில் அவரை விதையின் பருப்புக்கள் இரண்டும், பிளவுபட்டுப் பக்கத்திற்கு ஒன்றாகக் காணப்படுகின்றன. அவைகளுக்கு நடுவில் இளங்குருத்து காணப்படுகிறது. மேலும் சிலநாட்களான பிறகு செடியில் இலைகள் தோன்றுகின்றன. அப்பருப்புக்கள் வாடிச் சுருங்கி, நாளடைவில் உதிர்ந்து விடுகின்றன.

அவரை விதையின் எந்தெந்தப் பாகங்கள், செடி யின் எந்தெந்தப் பாகங்களாக மாறியிருக்கின்றன?

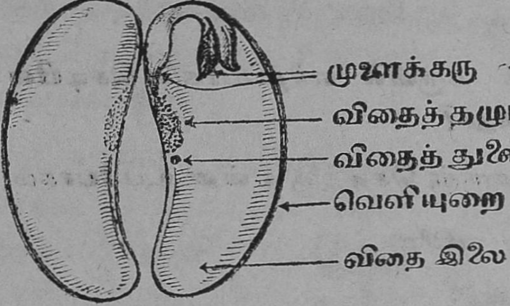
அவரைச் செடியின் வேர் எங்கிருந்து வந்தது, தண்டு எங்கிருந்து வந்தது, அப் பருப்புக்கள் சுருங்கி வாடுவதேன், அவைகளால் அவரைச் செடிக்கு என்ன உபயோகம், முதலிய விஷயங்களை ஆராய்ந்து பார்ப்போம் :



17. அவரையின் வளர்ச்சி

பரிசோதனை : சில அவரை விதைகளை எடுத்து இரண்டு மணி நேரம் ஒரு கிண்ணத்தில் தண்ணீரில் ஊறவை. அவை ஊறினவுடன் பருக்கின்றன. அவ்விதை ஒன்றை இரண்டு விரல்களினிடையில் வைத்து அழுத்திப் பார். விதையின் மேலுள்ள ஒரு வெள்ளைத் தழும்பின் ஒரு முனையிலிருந்து தண்ணீர் கசிகிறது. தண்ணீர் கசியும் துவாரத்திற்கு விதைத் துளை (Micropyle) என்று பெயர். விதையின் மேலிருக்கும் தோலைக் கிழித்துவிட்டுப் பார்த்தால், அதனுள் இரண்டு பருப்புக்களிருப்பதைக் காணலாம். இப் பருப்புக்கள் சேருமிடத்தில் சற்று நீக்கிப் பிளந்தால், இப் பருப்புக்களிரண்டும் தனிப்படும். பருப்புடன் ஒட்டினாற்போல முளைக்கரு (Embryo)

இருக்கிறது. அதன் மேல்பாகத்தில் மிகவும் சிறிய இலைகள் இருப்பதைக் கவனித்துப் பார். இந்தப் பாகத்திற்கு முளைக் குருத்து (Plumule) என்று பெயர். இப்பாகம் வளர்ந்து செடியின் தண்டாகவும் இலைகளாகவும் மாறுகிறது. கருவின் மற்றைப் பாகத்திற்கு முளைவேர் (Radicle) என்று பெயர். முளைக் கருவுடன் ஒட்டிய பருப்புக்கள் விதைஇலைகள் (Cotyledons) எனப்படும். விதை முளைக்கும்பொழுது விதைத் துளையின் மூலம் தண்ணீர் உட்செல்லுகிறது. விதை இலைகள் தண்ணீரில் ஊறியிருக்கின்றன. பிறகு முளைவேர் வளர்ந்து விதைத்துளையின் மூலம் வெளி வருகிறது. இது வளைந்து மறுபடியும் பூமிக்குள் சென்று வேராக வளர்கிறது. முளைக்குருத்தும் வளர்ந்து பூமிக்கு வெளியே வருகிறது.



18. அவரை விதையின் பாகங்கள்

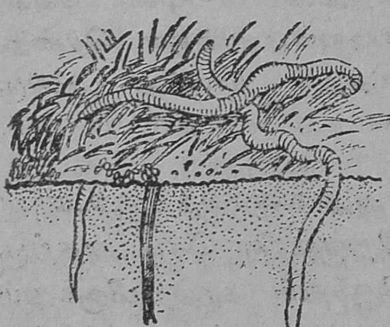
செடி முளைக்கும்பொழுது அது வளர்வதற்கு உணவு வேண்டும். சிலநாட்களான பிறகுதான் செடி அதற்கு வேண்டிய உணவை நிலத்திலிருந்தும் காற்றிலிருந்தும் பெறக்கூடும். இப்பருவத்தில், அது அதன் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உணவை விதை இலைகளிலிருந்து பெறுகிறது. பிறகு, விதை இலைகளிலுள்ள உணவுப் பொருள்கள் செலவழிந்து விடுகிறபடியால், அவைகள் வாடி விடுகின்றன ; பிறகு அவைகள் உதிர்ந்து விடுகின்றன.

பயிற்சி

1. விதைகள் எவ்விதம் உண்டாகின்றன ?
2. அவரை விதையின் படம் வரைந்து அதில் அதன் பாகங்களைக் குறி.
3. விதையிலுள்ள முளைக் கருவில் எந்தப்பாகம் செடியின் தண்டாக வளருகிறது ?
4. விதை இலைகளினால் வளருஞ் செடிக்கு என்ன உபயோகம்?

12. சஞ்சரித்தல்

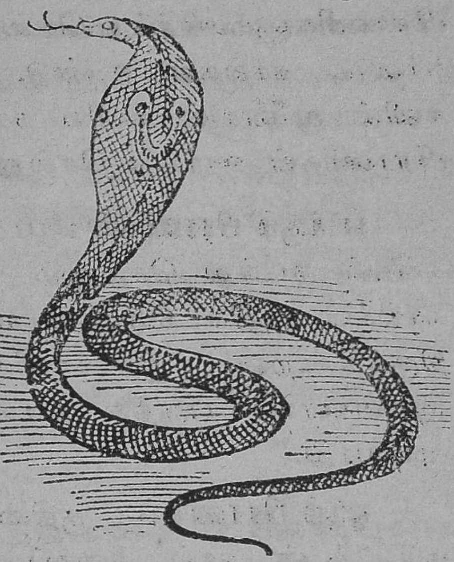
பிராணிகள் உணவைத் தேடுவதற்காக இடம்விட்டு இடம் செல்வது அவசியமாகும். பல பிராணிகளுக்கு வேறு சில பிராணிகள் விரோதிகளாய் இருக்கின்றன. விரோதிகளிடமிருந்து தப்புவதற்கும் இடம் விட்டு இடம் செல்லல் அவசியமாகும்.



19. மண்ணுளிப் பாம்பு

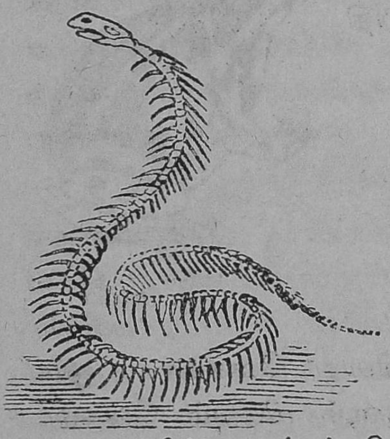
எல்லாப் பிராணிகளும் ஒரேவிதமாக நகர்ந்து செல்லுவதில்லை. சில பிராணிகள் நடந்து செல்லும்; சில வேகமாக ஓடும்; சில தத்தித் தத்திச் செல்லும். நீரில் வாழும் பிராணிகள் நீந்தும். பறவைகள் ஆகாயத்தில் பறக்கின்றன. சில பிராணிகள்

தரையில் நடப்பதற்குச் சக்தியற்றுத் தரையை ஒட்டித் தேகத்தை இழுத்துச் செல்கின்றன. இவைகளை ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகள் அல்லது ஊர்வன என்பார்கள்.



20. பாம்பு

ஊர்வன : மண்ணுளிப் பாம்பு ஓர் ஊர்ந்து செல்லும் பிராணி. இதற்குக் கால்கள் கிடையா. இதன் வயிற்றுப் பாகத்தில் ஜதை ஜதையாகச் சில சுனைகள் இருக்கின்றன. இச் சுனைகளில் ஒரு ஜதையைத் தரையில் பொருத்தி இது தன் தேகத்தை இழுத்து நகர்ந்து செல்லுகிறது. பாம்பும் ஊர்ந்துசெல்லும் பிராணி தான். இதற்கும் கால்கள் கிடையா. ஆனால், இது வேகமாக ஊர்ந்துசெல்லும். இதன் வயிற்றுப் பாகத்தில் பல செதில்கள் (Scales) இருக்கின்றன. பாம்பு இவைகளை முதுகெலும்புடன் இணைந்துள்ள விலா எலும்புகளினால் தரையில் பொருத்தித்

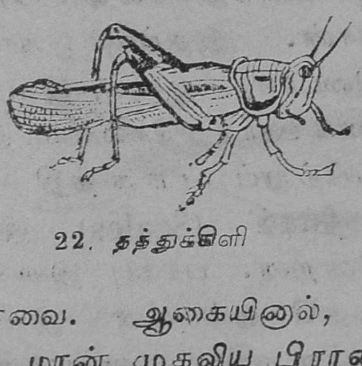


21. பாம்பின் எலும்புக்கூடு

தேகத்தை இழுத்து நகருகிறது. பல்லி, ஓணன் முதலிய பிராணிகளும் ஊர்ந்து செல்லுகின்றன. இவைகளுக்கு நான்கு கால்கள் உண்டு. கால்களில் உள்ள விரல் களின் முனையில் கூரிய நகங்கள் உண்டு. இவை இப் பிராணிகள் ஊர்ந்து செல்லுவதற்கு உதவியாகும்.

நடக்கும் பிராணிகள் : யானை, ஆடு, மாடு முதலிய மிரு கங்கள் நடந்து செல்லும் பிராணிகள் ; இவைகளின் கால்கள் அதிக நீளமானவைகளல்ல ; ஆயினும் பருத் திருக்கின்றன. இவைகளின் உடல் பருத்திருப்பதால், இவைகளால் பருத்த உடலைச் சுமந்துகொண்டு ஓட முடியாது.

ஓடும் பிராணிகள் : குதிரையின் கால் அமைப்பையும் மாட்டின் கால் அமைப்பையும் உற்றுப் பாருங்கள். குதிரையின் தேக அமைப்பிற்கு அதன் கால்கள் மிகவும் நீளமான வைகளே ; மேலும், அவை உறுதி



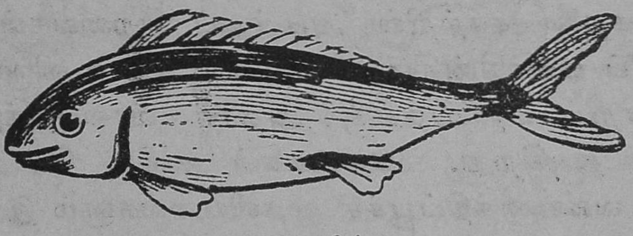
22. தத்துக்கிளி

23. தவளை

யானவை. ஆகையினல், குதிரை வேகமாக ஓடும். நாய், மான் முதலிய பிராணிகளும் மிகவும் வேகமாக ஓடக்கூடும்.

தாவிச் செல்லும் பிராணிகள் : முயல், தவளை, வெட்டுக்கிளி முதலிய பிராணிகள் தாவித்தாவிச் செல்லுவதைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? முயலின் நான்கு கால்களில் பின்னிரு கால்கள், முன்னிரு கால்களைவிட நீளமாயும், பருத்தும், வலிவுள்ளனவாயு மிருக்கின்றன. வெட்டுக்கிளிக்கு மூன்றுஜதை கால்களுண்டு. பின்னிருக்கும் ஒரு ஜதை கால்கள் முன்னிருக்கும் இரண்டு ஜதைக் கால்களைவிட நீண்டும் வலியுள்ளனவாயு மிருக்கின்றன. இவ்விதம் அமைந்திருப்பதால் இவைகள் நன்றாகத் தாவிச் செல்லக்கூடும். இவை தாவிச்செல்லுவதைக் கவனித்துப் பாருங்கள் : பின்கால்களைக் கொண்டு தரையை உதைத்து மேலே கிளம்பி முன்போய் விழும். கீழே தரையை அடையும்பொழுது அவைகளின் தேகம் தரையின்மீது மோதிக்கொள்ளாமல், முன்கால்கள் தாங்குகின்றன. தவளை, தரையில் தத்திச் செல்லும் ; தவிர நீரிலும் நீந்தும்.

நீந்தும் பிராணிகள்: தவளை, நீரில் நீந்துவதற்கு உதவியாக அதன் பின்கால் விரல்களின் இடையில் ஒரு தோல்



24. மீன்

வளர்ந்திருக்கிறது. தவளை, தன் பாதத்தைத் துடுப்பைப் போல் உபயோகித்து நன்றாய் நீந்துகிறது. மீனின்

உடல் படகுபோ லிருப்பதால் அது நீந்துவதற்கு அதன் சரீரம் ஏற்றதாக அமைந்திருக்கிறது. அதன் தேகத்தில் ஏழு மீன் துடுப்புகள் உண்டு. இந்த மீன் துடுப்புகள் (Fins) படகின் துடுப்புகள்போல் உதவுகின்றன. மீன் நீந்தும்பொழுது அதன் வால் துடுப்பு, அது நேராக நீந்திச் செல்லுவதற்கு உதவுகிறது. அதன் தோள்புறத்திலுள்ள துடுப்புகளும், விலாப்புறத்திலுள்ள துடுப்புகளும் அது நீந்தும் திசையை மாற்றிக்கொள்ளுவதற்கு உதவுகின்றன. வாத்தும் தண்ணீரில் நீந்திச்செல்லும். அதன் கால்விரல்கள் தோலினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த விரலிடைத்தோல் (Web) நீந்துவதற்கு உதவுகிறது.

பறப்பன ; பட்சிகள் பெரும்பாலும் ஆகாயத்தில் பறக்கும். கழுகு, கருடன், புறா, கிளி முதலிய பறவைகள் மிக்க உயரம் கிளம்பி, நிற்காமல் பறந்து செல்லுகின்றன. கோழி, வாத்து முதலிய பறவைகளால் அதிக உயரம் பறக்கமுடியாது. பறவையின் இறக்கைகள், அது பறப்பதற்கு அவசியமாய் இருக்கின்றன. பல இறகுகள் சேர்ந்து ஒன்ருேடு ஒன்று பின்னி இறக்கையாகிறது. இறக்கைகளை காற்றில் அடித்துப் பறவைகள் மேலே கிளம்பிப் பறக்கின்றன. பறவை அதன் விருப்பப்படி திசைமாறிப் பறப்பதற்கு அதன் வால்புறத்திலுள்ள இறகு உதவுகிறது. பறவைகள் தவிர, வெட்டுக்கிளி, தும்பி, வண்ணாத்திப்பூச்சி முதலியவைகளும் இரு ஜதை இறக்கைகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவைகளும் இறக்கைகளை வேகமாய் அசைத்து நன்ருய்ப் பறப்பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள்.

நாம் கால்களினுல் நடக்கிறோம்; நாம் நடப்பதுடன் நமது கை கால்களை மடக்கவும் நீட்டவும் முடியும். நமது தேகத்தில் பல எலும்புகள் உள்ளன. இவற்றில் பல எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டு இருக்கின்றன. இரண்டு மூன்று எலும்புகள் ஒன்ருய் இணைக்கப்பெற்று இருப்பதற்கு மூட்டு (Joint) என்று பெயர். இவ்விதம் சில மூட்டுகள் அமைந்திருப்பதால் நாம் முழங்காலை மடக்கவும், முழங்கையை மடக்கவும் முடிகிறது. நமது தேகத்தில் மூட்டுகள் இல்லாவிடில் நாம் நடப்பதற்குக் கஷ்டப்படுவோம். நம்மால் கைகளையும், கால்களையும் மடக்க முடியாது; கழுத்தைத் திருப்ப முடியாது. நமது தேகத்தில் மூட்டுகளால் எலும்புகள் இணைக்கப்பெற்றிருப்பதுபோல அநேக மிருகங்களின் எலும்புகளும் மூட்டுகளால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

பயிற்சி

1. மீன் நீந்துவதற்கு அனுகூலமாக அதன் தேகம் எவ்விதம் அமைந்திருக்கிறது?

2. அடியிற்கண்ட பிராணிகள் எவ்விதம் சஞ்சரிக்கின்றன?

   1. பாம்பு, 2. தவளை, 3. கிளி, 4. குதிரை.

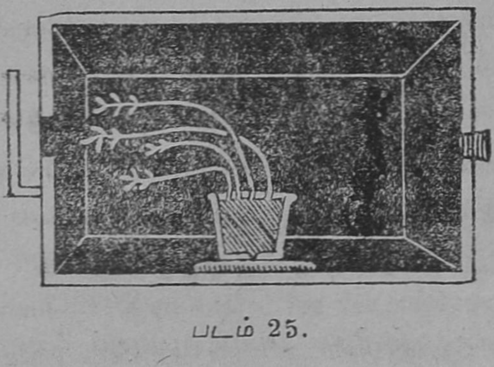
3. நமது தேகத்தில் மூட்டுகள் எவ்விதம் அவசியமாகும்?

13. தாவரங்களின் நாட்டம்

பிராணிகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் ஒரு முக்கிய வித்தியாசமுண்டு. தாவரங்களால் இடம்விட்டு இடஞ் செல்ல முடியாது. ஆயினும், அவைகளுக்கு ஓர் அளவு நாட்டங்கள் (Movements) உண்டு.

ஒரு ஜன்னலில் செடியுள்ள தொட்டி ஒன்றை வைத்திருந்தால், அதன் இலைகள் ஒளி வரும் பக்கத்தை நோக்கி வளருவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். இதன் தத்துவத்தை ஒரு பரிசோதனை செய்து அறியக்கூடும்.

பரிசோதனை : ஒரு மண் தொட்டியில் கடுகு விதைகளைத் தூவி வளரச்செய். தொட்டியில் இளம் நாற்றுகள் வளர்ந்த பின் அத் தொட்டியை ஒருபுறம் மாத்திரம் திறந்துள்ள ஒரு பெட்டியினால் மூடி விடு. சில தினங்களான பிறகு பெட்டியைத் தூக்கிப் பார்த்தால், அதனுள்ளேயுள்ள கடுகுச் செடிகள் எல்லாம் திறப்புள்ள பக்கமாகத் திரும்பி இருப்பதைப் பார்க்கலாம். தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குச் சூரிய ஒளி அவசியம். ஆகவே அவற்றின் தண்டுகளும் இலைகளும் சூரிய ஒளிவரும் திசையை நோக்கித் திரும்புகின்றன.



படம் 25.

சில தாவரங்களில் சூரிய ஒளியினால் வேறு சில அசைவுகளும் ஏற்படுகின்றன. சூரியகாந்திப் புஷ்பம், சூரியனை நோக்கி வளைந்து கொள்ளுகின்றது. தாமரைப் புஷ்பம் சூரிய உதயத்தில் மலருகிறது; சூரியன் அஸ்தமன மானவுடன் மூடிக்கொள்ளுகிறது. மல்லிகைப் புஷ்பம் பகலில் மூடிக்கொள்ளுகிறது; இரவில் இதழ்கள் விரிந்து மலருகின்றது.

தாவரங்கள் வளரச் சூரிய ஒளி அவசியமாகையினால், அவை சூரிய ஒளிவரும் திசையை நோக்கித் திரும்புகின்றன. தோட்டங்களிலும் வெளிப் புறங்களிலும் வளரும் மரங்களும் செடிகளும் நாலாப்புறங்களிலும் சூரிய ஒளி பெறுமாயின், அவை நேராக உயர்ந்து வளரும். அவ்விதம் ஒளி பெறாத தாவரங்கள், ஒளி வரும் திசையை நோக்கி திரும்புகின்றன.

26. அவரைக்கொடி

சில தாவரங்கள் மெல்லிய தண்டுக ளுடையவைகளாய் இருக்கின்றன. இவைகள் சூரிய ஒளி பெறுவதற்குத் தக்கபடி நிமிர்ந்து வளர முடியாது. இம்மாதிரி மெல்லிய தண்டுடைய தாவரங்களாகிய அவரைக் கொடி, புடலன் கொடி முதலியவைகள் சில சாதகங்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. அவரைக்கொடி, பக்கத்திலுள்ள ஒரு கொம்பைச் சுற்றிக் கொண்டு மேல்நோக்கி வளரும். புடலங் கொடியில்

சுருள் கம்பி போன்ற ஒரு பாகம் வளர்ந்திருக்கின்றது. அவை பற்றுக்கம்பிகள் (Tendrils) எனப்படும். இவற்றின் உதவியினால் புடலங் கொடி பக்கத்திலுள்ள கொம்பைப் பற்றிக்கொண்டு மேல் நோக்கி வளரும்.

27. தொட்டாச்சிணுங்கி

தாவரங்களில் காணப் படும் மற்றும் சில விசேஷமான அசைவுகளைக் கவனிப்போம். சாலை ஓரங்களில் வளரும் தூங்குமூஞ்சி மரத்தை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இதன் இலைகள் பகலில் பிரிந்து இருக்கின்றன. மாலையிலும் இரவிலும் மூடிக் கொள்ளுகின்றன. தொட்டாச்சிணுங்கியின் (Mimosa) இலைகளைத் தொட்டால், அவைகள் மூடிக்கொள்ளுகின்றன. இது ஆச்சரியமா யிருக்கிறதல்லவா ?

பயிற்சி

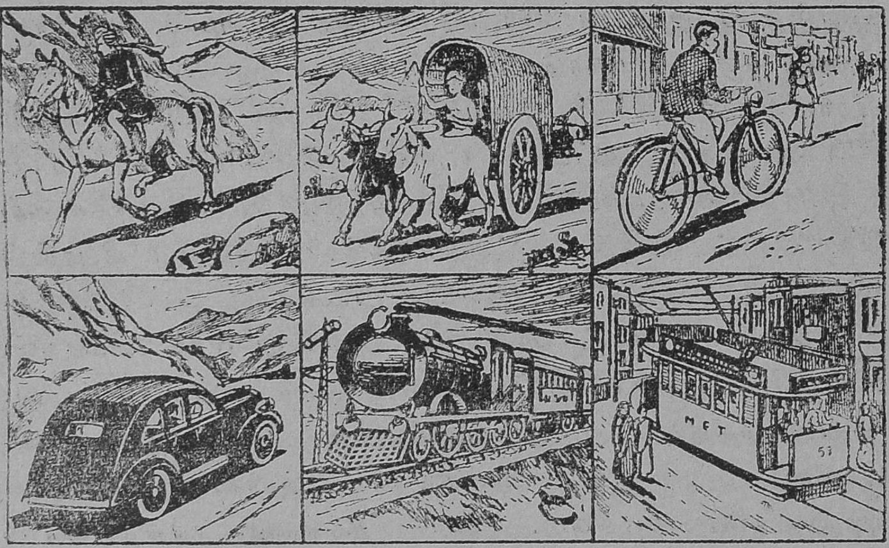
1. சூரிய ஒளியை நோக்கித் தாவரத்தின் இலைகள் திரும்புகின்றன என்று நிரூபிக்க ஒரு பரிசோதனை கூறுக.
2. சூரிய ஒளியினால் (i) தாமரைப் புஷ்பம், (ii) தூங்குமூஞ்சி மரத்தின் இலைகள், (iii) சூரியகாந்திப் புஷ்பம் எவ்விதம் அசைகின்றன ?
3. கொடிகள் சூரிய ஒளியைப் பெறுவதற்கு எவ்வித சாதனங்கள் பெற்றிருக்கின்றன என்று உதாரணத்துடன் விளக்கிக் காட்டு.

14. துரிதப் பிரயாண வசதிகள்

நமது முன்னோர்களைக் காட்டிலும் நமக்குப் பல சௌகரியங்கள் உள்ளன. அவைகளில் முக்கியமானவை, தற்காலத்தில் உள்ள பிரயாண வசதிகளே ஆகும். சுமார் 150 அல்லது 200 வருடங்களுக்கு முன், நம் நாட்டிலுஞ் சரி, பிறநாடுகளிலுஞ் சரி, இப்பொழுதுள்ள பிரயாண வசதிகள் கிடையா. ஒருவன் 500 அல்லது 600 மைலுக்கு அப்பால் உள்ள ஓர் ஊருக்குப் போய் வருவானானால், அவன் மிகவும் சிரமமான காரியத்தைச் செய்துவிட்டதாகக் கருதுவார்கள். அவன் போய்த் திரும்புவதற்குச் சில மாதங்கள் பிடிக்கும். இப்பொழுது 2 அல்லது 3 நாட்களில் 500 அல்லது 600 மைல்கள் உள்ள ஊருக்குப்போய்த் திரும்புவது சகஜமாகிவிட்டது. முன்காலத்தில் ஓர் இடத்திலிருந்து வேறு ஓர் இடம் போவதாயிருந்தால், முக்கியமாக ஜனங்கள் நடந்தே செல்லுவது வழக்கம். தனவந்தர்களும் செல்வாக்குள்ளவர்களும் பல்லக்குகளில் ஏறிச் சென்றனர். பல்லக்கா யிருந்தபோதிலும் அவற்றையும் மனிதர்களே எடுத்துச் சென்றார்களாகையினால் பல்லக்கில் செல்லுபவர்களும்கூட வேகமாகப் பிரயாணஞ் செய்யமுடியாது.

சிலர் குதிரைகள் மீது சவாரி செய்வது முண்டு; அல்லது குதிரைவண்டி, மாட்டுவண்டி முதலிய வாகனங்களைக்கொண்டு பிரயாணஞ் செய்வதும் உண்டு. இப்பொழுதும் சிலர் குதிரைவண்டி, மாட்டுவண்டி முதலியவற்றில் சிறிது தூரம் போய்வருகிறார்கள். ஆனால், இவ்

வண்டிகளில் தொடர்ந்தாற் போல் சுமார் 20 மைல் தூரம் போகலாம். அதற்குமேல் போக முடியாது. தற்காலத்தில் தூரப் பிரயாணம் செய்வதற்கு ரெயில் வண்டிப் பிரயாணம் சௌகரியமானது; அது மிக வேகமாக ஓடும். நமது இராஜதானியில் சில ரெயில்வண்டிகள்



28. தரைமார்க்க பிரயாணம்

மணிக்கு 30 மைல் வேகம் ஓடுகின்றன. இவை இன்னும் வேகமாகவும் ஓடக்கூடும். சென்னையில், இன்றிரவு 8 மணிக்குப் புறப்பட்டால், நாளை இரவு 7 மணிக்கு, 500 மைலுக்கு அப்பாலுள்ள திருவனந்தபுரம் போய்ச் சேரலாம். இவ்வாறு பிரயாணம் செய்வது ரெயில் ஏற்படும் முன் சாத்தியமாய் இருந்திருக்குமா?

ஜேம்ஸ் வாட் என்னும் கணித சாஸ்திரப் புலவர், இளம் பிராயத்தில் ஒருநாள் ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீர்

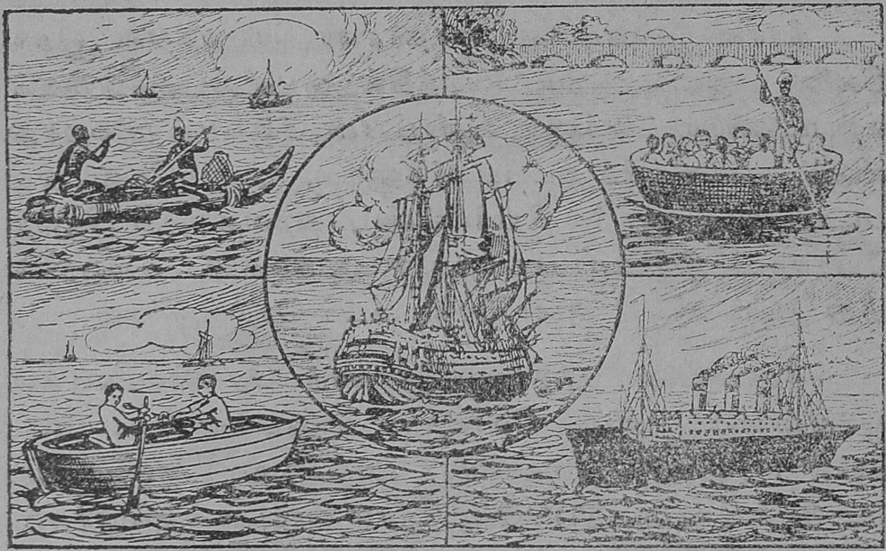
கொதிக்கும்போது, அதிலுண்டான நீராவி, அப்பாத்திரத்தின் மூடியைத் தள்ளுவதைக் கவனித்து நீராவியின் சக்தியைக் கண்டறிந்தார். இவர் கண்டறிந்த விஷயத்தை ஒட்டி ஜார்ஜ் ஸ்டீவன்ஸன் என்பவர் நீராவியினால் ஓடக்கூடிய வண்டி ஒன்றை 1704-ம் வருடம், முதல் முதலில் செய்தார்.

நீராவி வண்டிகள் சாதாரண பாதையில் ஓடுவதில்லை. அவை ஓடும் வேகத்தில் வழியில் பள்ளங்கள் ஏற்பட்டுவிடும். இதனால், வண்டியின் வேகமும் குறைந்துவிடும். பாதையில் நடப்பவர்களுக்கு உயிர்ச்சேதம் ஏற்படக்கூடும். ஆகவே ரெயில்வண்டி ஓடுவதற்குப் பிரத்தியேகமான இருப்புப் பாதைகளை அமைத்து, அவற்றின் மீது அவ்வண்டித் தொடர்களை ஓடச் செய்கிறார்கள்.

நீராவியின் சக்தியைக்கொண்டு ரெயில்வண்டிகள் ஓடுகின்றன. ஆனால் மோட்டார் வண்டிகள் ஓட 'பெட்ரோல்' (Petrol) வேண்டும். அவ்வண்டிகளில் 'பெட்ரோலைக் கொளுத்திப்' 'பெட்ரோல் வாயுவாக்குகிறார்கள். அது விரிவடையும் வேகத்தைக் கொண்டு மோட்டார் வண்டிகள் ஓடுகின்றன. இவைகளின் சக்கரங்களில் இரப்பர் உருளைகள் இருக்கின்றன. ஆகவே, இவை நமது நகரங்களின் தெருக்களில் நன்றாய் ஓடக்கூடும். தெருக்கள் ஒழுங்காய் அமைந்திராவிடில் இவைகள் நன்றாய் ஓடா.

சென்னை, பம்பாய், கல்கத்தா முதலிய பெரிய நகரங்களில் மின்சார சக்தியினால் ஓடக்கூடிய டிராம்வண்டிகள்

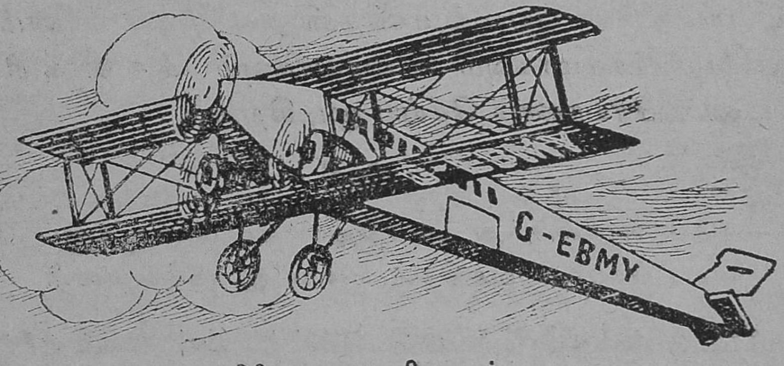
ஓடுகின்றன. இவைகள் ஓடுவதற்கு இந்நகரங்களின் தெருக்களில் இருப்புப் பாதைகளைத் தரையில் பொருத்தி யிருக்கிறார்கள். டிராம்களைப்போல் மின்சார வேகத்தினால் ஓடும் ரெயில்வண்டிகளு முண்டு. நாம் சைக்கிள் வண்டிகளை உபயோகிக்கிறோம். இவைகளை நாம் நமது கால் பலத்தினால் ஓடச்செய்கிறோம்.



29. நீர்ப் பிரயாணம்

நீர்ப் பிரயாணம் : நாம் நீரில் நீந்திச் செல்லுவதற்கு வேண்டிய சக்தியற்றவர்களாக இருக்கிறோம். ஆயினும், பழக்கப்பட்டவர்கள் தண்ணீரில் சிறிது தூரம் நீந்திச் செல்லக்கூடும். நெடுங்காலமாகத் தண்ணீரைக் கடந்து செல்லுவதற்கு ஏற்ற உபாயங்களை நாம் தேடி வந்திருக்கிறோம். சில மரக் கட்டைகளை ஒன்று சேர்த்துக்

கட்டப்பட்ட கட்டு மரங்களில் செம்படவர்கள் ஏறிக் கொண்டு சமுத்திரங்களில் நான்கு அல்லது ஐந்து மைல் தூரம் வரையில் போகிறார்கள். படகுகள், தோணிகள், பரிசல்கள் முதலியவைகளைக் கொண்டு ஆறுகளைக் கடந்து செல்வதை நீங்கள் அறிவீர்கள். முன்காலத்தில் பாய்மரக் கப்பல்களே வழங்கி வந்தன. இவைகள் காற்றின் வேகத்தினால் ஓடின. நீராவியின் சக்தியினால் ஓடும் கப்பல்கள், பாய்மரக் கப்பல்களைக் காட்டிலும் மிகவும் வேகமாய் ஓடுகின்றன. இக் கப்பல்கள் மிகவும் பெரியவைகள்; இவைகளில் சாப்பாட்டு அறைகளும், உல்லாசமாகக் காலங் கழிக்க அறைகளும், மற்றும் பல சௌகரியங்களும் உண்டு. புயல் காற்றினால் இப்பெரிய கப்பல்களுக்கு அபாயம் நேரிடாது.



30. ஆகாய விமானம்

ஆகாயப் பிரயாணம்: சென்ற 40 வருஷங்களாக மனிதர்கள் ஆகாயமார்க்கமாய்ச் செல்லுவதற்கு வேண்டிய விமானங்களைக் (Aeroplane) கண்டுபிடித்துள்ளார்கள். விமானங்கள் மிக வேகமாகப் பறந்து செல்லும். சில

விமானங்கள் ஒரு மணிக்கு சுமார் 200 மைல் வீதம் பறக்கின்றன. இந்த விமானங்கள் ஆகாய மார்க்கத்தில் செல்லுவதால் வழியில் ஆறுகள், குன்றுகள் இருந்தால், இவைகளால் இடையூறுகள் நேரிடா.

அவசரத் தபால்களையும் சில பிரயாணிகளையும் எடுத்துச் செல்வதற்கும் விமானங்கள் உபயோகப்படுகின்றன. இவ்விதமான துரிதப் பிரயாண வசதிகளிருப்பதால் மனிதர்கள் தற்காலத்தில் அதிக சௌகரியமாகப் பிரயாணஞ் செய்வதுடன், வியாபாரிகள் மிக விரைவாயும், மிகச் சுலபமாயும் அவர்களுக்கு வேண்டிய சாமான்களைத் தருவித்துக்கொள்ளலாம்.

மனிதன் இயற்கையில் நடந்து செல்லுவது வழக்கம்; நீந்துவது சிரமமாகும்; பறக்கவே முடியாது. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியின் பயனால் மனிதன் தரைமீதும் நீரின்மீதும், ஆகாயமார்க்கமாகவும் விரைவாகவும் சௌகரியத்துடனும் பிரயாணம் செய்ய முடிகிறது.

பயிற்சி

1. உங்கள் ஊரிலிருந்து பக்கத்துக் கிராமங்களுக்குப் போய் வரப் பிரயாண வசதிகள் என்ன இருக்கின்றன?
2. சென்னையிலிருந்து ஒருவன் பம்பாய்க்குப் போக தற்காலத்தில் எத்தனை நாட்கள் பிடிக்கும்? 150 வருடங்களுக்குமுன், இதே பிரயாணம்செய்ய எத்தனை நாட்கள் பிடித்திருக்கும்?
3. உன் ஊரிலிருந்து லண்டன் நகருக்கு மிக விரைவில் போக வேண்டுமானால் எவ்விதம் எத்தனை நாட்களில் போகலாம்?

--ஃஃ--

15. நமது ஆடைகள்

'ஆடையில்லாத மனிதன் அரை மனிதன்' என்னும் பழமொழியை நீங்கள் கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். சுத்தமான அழகிய ஆடைகளை அணிவதால் நமது தோற்றம் விருத்தியாகிறது. நமது உடைகள் தோற்றத்தை விருத்தி செய்வதுடன் தேக செளக்கியத்திற்கும் அவசியமானவை. அவை நமது தேகத்தின் உஷ்ணநிலை மாறுபடாமல் காக்கின்றன.

சில நாடுகள் மிகவும் குளிர்ந்தவை. அவ்விடங்களில் வசிப்பவர்கள் மிகவும் நெருக்கமான உடைகளைத் தேக முழுவதும் அணிகிறார்கள். நமது தமிழ்நாடு போலுள்ள உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் அவ்வளவு உடைகள் அவசியமில்லை. நம் நாட்டிலும் குளிர்காலத்தில் நமக்கு நல்ல போர்வைகளும், நல்ல கம்பளி ஆடைகளும் வேண்டியிருக்கின்றன. கோடை காலத்தில் இவைகள் நமக்கு வேண்டியதில்லை. நமது தேக உஷ்ணத்தைச் சீராக வைத்துக்கொள்ள நமக்கு எந்த உடைகள் பொருத்தமானவைகள் என்று கவனிப்போம்.

பருத்தி ஆடைகள் : நமது வஸ்திரங்களும் சட்டைகளும் அநேகமாகப் பருத்தி நூலினால் செய்யப்பட்டவைகளே. பருத்தி ஆடைகள் மலிவானவையாகவும், நமது வியர்வை நீரை நன்றாய் உறிஞ்சக் கூடியவையாகவும், சுலபமாகச் சுத்தம் செய்யக்கூடியவையாகவும் இருக்கின்றன. உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் வசிப்பவர்கள் முக்கியமாய் பருத்தி ஆடைகளையே உபயோகிக்கிறார்கள்.

கம்பளி ஆடைகள் : பிளானல் (Flannel), ட்வீட் (Tweed) முதலிய விலையுயர்ந்த துணிகள் ஆட்டு உரோமத்தினால் செய்யப்பட்டவைகள். இவை பார்ப்பதற்கு நேர்த்தியாக இருப்பதும் தவிர, தேகத்திலுள்ள உஷ்ணம் நஷ்டமாகாமல் காக்கக்கூடிய குணமுடையவைகள். ஆகவே, குளிர் காலத்திற்கும், குளிர்ந்த பிரதேசத்திற்கும் இவைகள் ஏற்ற உடைகளாகும். ஆனால், வியர்வை நீரை கம்பளி நன்றாய் உறிஞ்சாது. அதனால் அவை உள்ளாடைகளாக அணிவதற்கு ஏற்றவைகளல்ல. மேலும், அவைகளைச் சுலபமாகச் சுத்தஞ் செய்யவும் முடியாது. குளிர் பிரதேசங்களில் சிலர் பிராணிகளின் மெல்லிய உரோமங்களைக் (Fur) கொண்டு உடைகள் செய்தும் அணிந்துகொள்ளுகிறார்கள்.

பட்டு ஆடைகள் : நம்மவர்களில் சிலர் பட்டாடைகளை உபயோகிக்கிறார்கள். பட்டு உடைகளும் தேகத்தின் உஷ்ணம் குறையாமல் காக்கக் கூடியவைகளேயாகும். இவைகளும் வியர்வையை நன்றாய் உறிஞ்சா. இவைகளைச் சுத்தம் செய்வதும் சுலபமல்ல. ஆகையினால் இவற்றை அநேகர் அணிவதில்லை. ஆனால் இவை பார்ப்பதற்கு பளபளப்பாயும் நேர்த்தியாயும் இருக்கின்றன.

இரப்பர் ஆடைகள் : இரப்பர் தண்ணீரை உறிஞ்சாது. இரப்பரினால் செய்யப்பட்ட சட்டைகளை அணிந்து மழையில் சென்றால், நமது தேகம் ஈரமாகாது. இவ்வுடையின் மூலமாகக் காற்றுப் புகுந்து செல்லாது. இதை அணியும்பொழுது உடம்பு மிகவும் புழுக்கமாக இருக்கும்.

பயிற்சி

1. உடைகளை நாம் ஏன் அணிகிறோம் ?
2. நமது உடைகள் எந்தெந்தப் பொருள்களால் செய்யப்படுகின்றன ?
3. கம்பளி ஆடை கோடைக் காலத்திற்கு ஏற்றதல்ல. ஏன் ?

16. உடைகளைச் சுத்தஞ்செய்தல்

நாம், நமது உடைகளை அடிக்கடி மாற்றுகிறோம். ஒரே உடையை அணிந்துகொண்டிருந்தால், அதன்மீது அழுக்குச் சேரும்; துர்நாற்றம் வீசும். நமக்கு அவ்வுடையை அணிவதற்கு அருவருப்பு உண்டாகிறது. அழுக்குச் சேர்ந்த உடைகளை அணிவது தேகத்திற்கும் தீங்காகும். நமது தேகத்தில் உண்டாகும் வியர்வை நமது உடைகளினால் உறிஞ்சப்படுகிறதல்லவா ? அந்த வியர்வையில் உள்ள நீர், ஆவியாகி வெளியானபின், வியர்வையில் கரைந்துள்ள உப்புக்களும் கொழுப்புப் பொருள்களும் உடைகளில் தங்கும். இவைகளுடன் தூசும் அழுக்கும் சேர்ந்து உடைகளை மேலும் அசுத்தமாக்கும். இவைகள் தவிர இங்கி, வர்ண எண்ணெய்கள் முதலியவை தற்செயலாய் உடைகளில் பட்டு, உடைகளை அசுத்தமாக்கலாம். இந்த உடைகளை எவ்விதம் சுத்தமாக்குகிறார்கள் ?

உடைகள் அழுக்கானால், வண்ணார்களிடம் அனுப்பிச் சுத்தமாக்கித்தரச் சொல்லுகிறோம். அவர்கள் உடை

களை உவர் மண் கலந்த நீரில் ஊறவைத்துக் கொதிக்க வைக்கிறார்கள்; பிறகு சுத்த தண்ணீரில் துவைத்துப் பிழிந்து உலர்த்துகிறார்கள். உலர்ந்த துணிகள் விறைப்பாகவும் பளபளப்பாகவும் இருக்கும் பொருட்டு மாவு கரைத்த தண்ணீரைத் தெளித்து இஸ்திரி பெட்டியினால் இஸ்திரி போடுகிறார்கள். உவர் மண்ணுக்குப் பதிலாகச் சலவை உப்பைத் (Washing Soda) தண்ணீரில் கலந்து, அந்நீரில் துணிகளைக் கொதிக்கவைக்கலாம்.

நாம் வீடுகளில் சோப்பைக்கொண்டு நமது வேஷ்டிகளையும் மற்றைய உடைகளையும் சுத்தம் செய்துகொள்ளலாம். சுத்தமான தண்ணீரில் நனைத்துச் சோப்பைத் தேய்த்தால், சோப்பும் நீரும் கலந்து நுரைக் கொப்புளங்கள் உண்டாகும்; இவைகளுடன் அழுக்குத் துணுக்குகள் கலந்து வெளியாகும். பிறகு கற்களின்மேல் இவைகளை அடித்து அழுக்கைப் போக்கிச் சுத்தமான நீரில் அலசிப் பிழிந்து உலர்த்தலாம்.

ஈரமற்ற சலவை: (Dry Cleaning) கம்பளி ஆடை, பட்டு ஆடைகளைத் தண்ணீரில் சுத்தஞ் செய்வதனால், அவ்வைகள் சுருங்கிக் கெட்டுவிடும். அவைகளைச் சுத்தம் செய்ய பிரஷ்களைக் கார்பன்டெட்ரா க்ளோரைட் (Carbon Tetra Chloride) அல்லதுபென்ஸீன் (Benzine) அல்லது பெட்ரோல் என்னும் திரவங்களில் ஏதாவது ஒன்றில் நனைத்து, அழுக்கு அல்லது கொழுப்பு சேர்ந்துள்ள இடத்தில் தேய்ப்பார்கள். இந்த உடைகளில் சேர்ந்துள்ள அழுக்கும் கொழுப்பும் இத்திரவங்களில் கரைந்து நீங்கிவிடும். அவைகளைப் போக்கிய பிறகு

உலர்ந்த பிரஷ்ஷினல் துடைத்து உலர்த்தி இஸ்திரி போடுவார்கள். இவ்விதம் சலவை செய்யும் முறைக்கு ஈரமற்ற சலவை (Dry Cleaning) என்று பெயர்.

கரைகள்—உடைகளில் இங்கிக்கறைகள் ஏற்பட்டால், கரைப்பட்ட இடங்களில் எலுமிச்சம்பழச் சாற்றைக் கொண்டோ அல்லது நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடன் (Dilute Sulphuric acid) அயச சல்பேட்டு (Ferrous Sulphate) கரைசலைக் (Solution) கொண்டோ போக்கலாம். ஈரமான வர்ணங்கள் உடைகளின்மீது பட்டால் டர்பன்டைனில் (Turpentine) கறைப்பட்ட இடத்தை நனைத்துக் கசக்கினல் வர்ணங்கள் இந்த எண்ணெயில் கரைந்து நீங்கிவிடும். பச்சை இலைக்கறைகளைப் போக்கச் சாராயத்தை உபயோகிக்கலாம். இரத்தக் கரை பட்டால், இரத்தம் உலருவதற்குமுன் தண்ணீரில் அலசினல் கரை போய்விடும்; உலர்ந்த பின் கரையைப் போக்க உப்பு நீரில் கொதிக்க வைத்து போக்கலாம்.

பயிற்சி

1. நமது துணிகளை எவ்விதம் சுத்தஞ் செய்கிறோம்?
2. அடியிற்கண்ட கறைகளை (a) இரத்தக்கறை, (b) இங்கிக் கறை, (c) வர்ணக்கறை, எவ்விதம் போக்கலாம்?
3. ஈரமற்ற சலவை என்றால் என்ன?
4. சோப்பை உபயோகிப்பதன் காரணம் என்ன?
5. பட்டு வஸ்திரங்களைப் பச்சைப் பயறை அறைத்து அதில் ஊறவைத்துச் சுத்தம் செய்வது ஏன்?

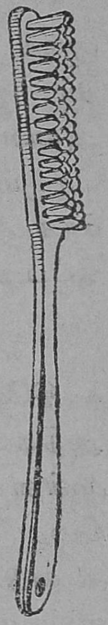
17. பரிசுத்தம்

நோய்களினல் பீடிக்கப்படாம லிருக்க நாம் இளமையிலிருந்து சுகாதாரப் பழக்கங்களை வழக்கத்திற்குக் கொண்டுவர வேண்டும். இவைகளில் முக்கியமாக, நாம் பரிசுத்தமாக இருத்தல் அவசியம். நாம், நமது உடைகளைப் பரிசுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளுவதைப் பற்றி முன் பாடத்தில் வாசித்தீர்கள். நாம், இப் பாடத்தில் நமது தேகத்தை எவ்விதம் பரிசுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளுவது என்பதை அறிந்துகொள்ளுவோம்.

குளித்தல் : நாம் தினந்தோறும் குளிப்பது நல்ல பழக்கம். எனெனில், நாம் நமது தேகத்தின் தோலின் (Skin) மீது சோப்பைத் தேய்த்துக் குளிப்பதால் வியர்வைத் துவாரங்களின் வாய்புறத்திலுள்ள அழுக்கைப் போக்குகிறோம். இதன் பயனுக வியர்வையும் நன்ருய் வெளியாகும்; தேகத்தில் சுறுசுறுப்பு உண்டாகும். ஆதலால் "கூழானுலும் குளித்துகுடி" என்னும் பழமொழி வழங்குகிறது.

பற்கள் : குளித்துத் தேகத்தைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளுவதோடு நாம் நம் கை கால்கள் முகம் முதவியவற்றையும் தினம் சில தடவைகள் கழுவுகிறோம். தினந்தோறும் காலையில் எழுந்ததும் காலைக் கடன்களைத் தீர்த்தவுடன் பற்களை நல்ல பற்பொடியையாவது பற்பசையையாவது கொண்டு சுத்தஞ் செய்கிறோம். என்? பற்களின் இடையே உணவுத் துணுக்குகள்

தங்கி, அழுகி வாயில் துற்நாற்றத்தை உண்டாக்கலாம். அதனல் உண்டாகும் அசுத்தமான பொருள்கள் வயிற்றினுள் சேர்ந்து தேகத்திற்குத் தீங்கு விளைவிக்கலாம். பற்கள் அசுத்தமாய் இருந்தால் பார்ப்பதற்கே விகாரமாய் இருக்கும். பற்களைச் சுத்தம் செய்யும் பொழுது நல்ல பிரஷ்ஷைக் கொண்டோ அல்லது ஆலம் விழுதை அல்லது வேலங் குச்சியைக்கொண்டோ சுத்தஞ் செய்வது நல்லது. பற்களின் இடையில் ஏதாவது பொருள்கள் சிக்கிக்கொண்டிருந்தால், அவைகளை நீக்க வேண்டும். பல் மேற்புறத்தில் பற்சிப்பி (Enamel) என்னும் பொருளினல் மூடப்பட்டிருக்கிறது. நாம் அது கெட்டுவிடாமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். செங்கற் பொடியைக் கொண்டு பல்லைத் துலக்கினல், அது கெட்டுவிடும். பற்களைத் துலக்கும் பொழுதும் வாயைக் கொப்பளிக்கும் பொழுதும் சுத்தமான தண்ணீரை உபயோகிக்க வேண்டும்.



31. பிரஷ்

கண்கள் : கண்கள் மிகவும் முக்கியமான அவயவங்கள். கண்களில் அசுத்தம் சேர்ந்தால் கண் நோய் ஏற்படக் காரணமாகும். ஆகவே நாம் தினந்தோறும் காலையிலும் மாலையிலும் முகத்தைக் கழுவும் பொழுது கண்களை நன்ருய்ச் சுத்தமான தண்ணீரினல் கழுவிச் சுத்தமான உலர்ந்த துணியினல் துடைக்கவேண்டும்.

மூக்கு : நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் உள்ள தூசு முதலிய அசுத்தங்கள் மூக்கின் முனையில் தடைப்பட்டுத்

தங்கிவிடும். மூக்கில் அசுத்தங்கள் சேர்ந்தால் நாம் சுவாசிக்கும் வேகம் குறைந்துவிடும். ஆகவே, தினந் தோறும் முகத்தைக் கழுவும்பொழுது அதையும் நன்ருகக் கழுவி, அதில் சேர்ந்துள்ள அழுக்கை நீக்கவேண்டும். அச்சமயங்களில் மூக்கை வேகமாய்ச் சிந்துவதால், அவைகளுள் சேர்ந்துள்ள அழுக்கும் நீங்கும். முகத்தில் சேரும் வியர்வையைத் துடைக்கவும், மூக்கைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளவும் கைக்குட்டைகளை உபயோகிப்பது நல்ல பழக்கமாகும்.

காதுகள் : காதுகளில் அழுக்குச் சேரா வண்ணம் காதிலேயே ஒருவித மெழுகு உண்டாகிறது. அது அதிகஞ் சேருமாயினும் காதை அடைத்துவிடும். பழக்கமுள்ளவர்களைக் கொண்டு பீச்சாங் குழலினுல் சோப் நீரை மெதுவாகப் பாய்ச்சிக் காதைச் சுத்தஞ்செய்வதுண்டு. ஆனுல், எக்காரணத்தினுலும் காதினுள் பென்ஸில், குச்சி முதலிய கடின வஸ்துக்களை இடக்கூடாது.

பயிற்சி

1. பரிசுத்தம் எவ்விதம் அவசியமாகும்?
2. பற்களை எவ்விதம் சுத்தஞ்செய்வது நல்லது?
3. மூக்கு, காது, கண்கள் முதலியவற்றை எவ்விதம் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வது?

18. தேக ஆரோக்கிய விதிகள்

'நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம்' என்னும் பழமொழியை நீங்கள் அறிவீர்கள். ஒருவன் நோயினால் பீடிக்கப்படாமலும், தேக ஆரோக்கியம் வாய்ந்தவனாக வும் இருக்கவேண்டுமானால் அவன்,

1. குணமான உணவைப் போதுமான அளவு உட்கொள்ள வேண்டும்.
2. தினந்தோறும் தேகப்பயிற்சி செய்யவேண்டும்.
3. ஓய்வும் நித்திரையும் பெறவேண்டும்.
4. சுத்தமான காற்றைச் சுவாசிக்க வேண்டும்.

உணவு: நாம் தினந்தோறும் சுத்தமானதும் ஆரோக் கியமானதுமான உணவை உட்கொள்ள வேண்டும். காலந் தவறி உண்ணுதல் தேகத்திற்கு தீங்காகும். ஆகையினால் தினந்தோறும் குறிப்பிட்ட நேரங்களில் சாப்பிடும் பழக்கம் இளமையில் இருந்தே வரவேண்டும். சாப்பிடும்பொழுது அவசரமின்றிச் சாப்பிடுதல் தேக சுகத்திற்கு அநுகூலமாகும். உணவை அவசரமாய் விழுங்காமல் நன்றாய் மென்று தின்னவேண்டும்.

தேகப்பயிற்சி: சிறுவர்கள் ஓடி விளையாடப் பிரியப் படுவார்கள். தினந்தோறும் வெளிப்புறங்களில் விளை யாடுவதாலும், தேகப்பயிற்சி செய்வதனாலும் நமது தசை கள் நன்றாய் வேலை செய்கின்றன. அதனால் தேகத்தின் தசைகள் வலிவு பெறும்; வளரவும் கூடும்; நமது

உணவு நன்றாய் ஜீரணிக்கப்படும்; நமக்குப் பசி உண்டாகும்; தேகத்தில் சுறுசுறுப்பு உண்டாகும்; விசால காற்றோட்டமுள்ள வெளிப்புறங்களில் விளையாடுவதும் தேகப்பயிற்சி செய்வதும் நல்லது. காலை நேரமும் மாலை நேரமும் தேகப்பயிற்சி செய்ய ஏற்ற வேளையாகும். பாடத்திலேயே கவனம் செலுத்திக்கொண்டு தேகப் பயிற்சி செய்யாமல் இருப்பவர்கள், தேகம் மெலிந்து தேக பலத்தை இழப்பர்.

ஓய்வும் நித்திரையும்: தேகம் வேலை செய்வதால் சோர்வடையும். இளைப்பாறுதலால் அச்சோர்வு நீங்கும். நித்திரைச் செய்தல் சோர்வைப் போக்கச் சிறந்த வழியாகும். நாம் நித்திரை செய்யும்போது நமது தேகத்தின் அவயவங்கள் எல்லாம் ஓய்வு பெறுகின்றன. ஒருவன் உணவில்லாமல் எவ்வளவு காலம் ஜீவித்திருக்க முடியுமோ அவ்வளவு காலம் நித்திரையில்லாமல் ஜீவித்திருக்க முடியாது. நாம் நித்திரை செய்யும்பொழுது அயர்ந்து நித்திரை செய்யவேண்டும். நம் தேகம் ஒடுங்காமல் இடையூறின்றித் தாராளமாகப் புரளுவதற்கு வேண்டிய இடம் இருத்தல் நல்லது. நாம் தூங்கும் இடத்தில் சப்தம், வெளிச்சம் முதலிவைகள் இல்லாதிருந்தால் அயர்ந்து தூங்கலாம். தூங்கும் அறைகளில் மோட்டுப் பூச்சி, கொசு முதலியவற்றின் உபத்திரவம் இல்லாமலும், தூங்கும் இடம் காற்றோட்டமுள்ளதாயும் இருத்தல் அவசியம். அறைகள் காற்றோட்டமுள்ளவைகளாயில்லாவிடில், காற்றோட்டமான தாழ்வாரத்தில் படுத்துறங்குதல் மேலானது.

காற்றேட்டமும் சூரியவெளிச்சமும் : சுவாசிப்பதற்குக் காற்று அவசியம். நாம் சுவாசித்து வெளிவிட்ட காற்றை திரும்பச் சுவாசிப்பது தேகத்திற்கு ஏற்றது ஆகாது. விசாலமான வெளிப்புறங்களிலும் தாவரங் களின் அருகிலும் உள்ள காற்று, சுவாசிப்பதற்கு ஏற்றதாய் இருக்கும். இதற்காகத்தான் அனேகர் ஜன நெருக்கமான நகரங்களில் வசிக்காமல் சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள ஜன நெருக்கமில்லாத இடங்களில் வீடுகளைக் கட்டிக்கொண்டு வசிக்கிறார்கள். எளியவர்களுங் கூடத் தினந்தோறும் விசாலமான வெளிப்புரங்களிலும் நகரங் களிலுள்ள சிங்காரத் தோட்டங்களிலும், சிறிது நேர மாவது இருத்தல் நல்லதாகும்.

இது தவிர சூரிய வெளிச்சமும் சுகாதார அபிவிருத் திக்கு மிகவும் அவசியமாகும் என்று சாஸ்திர ஆராய்ச் சிக்காரர்கள் கண்டுள்ளார்கள். சூரிய வெளிச்சத்தில் காலங்கழிப்பவர்களுக்கு நோயின் உபத்திரவம் அதிகம் ஏற்படுவதில்லை. வியாதியை விளைவிக்கும் நுண்ணிய விஷக்கிருமிகள் சூரிய வெளிச்சத்தில் அழிகின்றன. இதனால்தான் உலர்ந்துள்ள படுக்கைகளையும் வெயிலில் வைக்கிறோம் ; நாம் இருக்கும் அறைகளில் சூரிய வெளிச்சம் நன்றாய் படும்படி அவைகளை அமைக்கிறோம்.

பயிற்சி

1. தேக ஆரோக்கியம் பெறுவதற்கு நாம் அநுசரிக்கவேண்டிய விதிகள் சிலவற்றைக் கூறுக.

2. தேகப்பயிற்சி எவ்விதம் நமக்கு பயன்படுகிறது ?

3. ஓய்வு எவ்விதம் அவசியம்?

4. நாம் அயர்ந்து நித்திரை செய்ய நமக்கு என்னென்ன வசதிகள் வேண்டும்?

5. காற்றோட்டம் எவ்விதம் அவசியம்?

6. உலர்ந்த படுக்கைகளை வெயிலில் உலர்த்துவதற்கு காரணமென்ன?

7. நாம் வசிக்கும் அரைகளில் சூரிய வெளிச்சம் நன்றாய்ப் படும்படி ஏன் அமைக்கவேண்டும்?

19. பிராணிகளினால் நோய்கள் பரவாமல் தடுத்தல்

ஈக்களும் கொசுக்களும் நம் வீடுகளில் இருந்தால், நமக்கு உபத்திரவம் ஏற்படுகின்றது. கண்ட இடத்தில் ஈக்கள் மிகுந்து இருந்தால் நமக்கு அருவருப்பு உண்டாகிறது. கொசுக்கள் நம்மைக் கடிக்கின்றன; நமது தூக்கத்தைக் கெடுக்கின்றன. ஜனங்களிடம் நோய்களைப் பரவச் செய்கின்றன. ஆகவே இவைகள் நமக்கு மிகக் கொடிய விரோதிகள்.

32. ஈ

ஈக்கள் : ஈக்களின் கால்களைப் பூதக் கண்ணாடியில் பரிசோதித்துப்பார்த்தால், அவைகளின் மெல்லிய உரோமங்கள் அடர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். ஈக்கள் மலம், வாந்தி முதலிய அசுத்தங்களின்மேல் உட்காரும்பொழுது, அவற்றின் கால் உரோமங்களில் அந்த அசுத்தங்களும்

அவைகளிலுள்ள மிக நுண்ணிய விஷக் கிருமிகளும் ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றன. இவ்விஷக் கிருமிகளே வியாதிகளுக்குக் காரணம். பிறகு இதே ஈக்கள் மற்றவர்கள் சாப்பிடுவதற்கு வைத்து இருக்கும், உணவுப் பொருள்களின் மேல் உட்காருவதால், இவ்விஷக் கிருமிகள் உணவுப் பொருள்களுடன் கலந்துவிடுகின்றன. இந்த ஈக்கள் மொய்த்த உணவுப் பொருள்களை உண்பவர்களுக்கும் இதே நோய்கள் உண்டாகும். நமது உணவுப் பொருள்களை ஈக்கள் மொய்க்காமல் மூடி வைக்க வேண்டும். ஈக்கள் மொய்த்த உணவைச் சாப்பிடலாகாது. ஈக்களினுலேயே வாந்திபேதி (Cholera), குடற் காய்ச்சல் (Typhoid), சீதபேதி (Dysentry) முதலிய நோய்கள் பரவுகின்றன.

33. ஸர் ரோனல்ட் ராஸ்

சில இடங்களில் வசிக்கும் பலர் மலேரியாவினுல் (Malaria) பீடிக்கப்படுகின்றனர். மலேரியா ஜுரம்

பரவி உள்ள இடத்தில் ஒருவிதக் கொசு இருப்பது நிச்சயம். இந்த ஜுரத்தைப் பரவச் செய்வது அக் கொசுக்களேயாம் என்று **ஸர் ரோனல்ட் ராஸ்** என்னும் பெரிய வைத்தியர் கண்டுபிடித்தார். மலேரியா ஜுரத்தினால் வருந்துபவர்களைக் கொசுக்கள் கடிக்கும்பொழுது அவைகளின் வாயில் இவ் வியாதியஸ்தர்களின் இரத்தம் ஒட்டிக்கொள்ளும். இந்த இரத்தத்தில் இந்த ஜுரத்தை விளைவிக்கும் கிருமிகள் உள்ளன. இதே கொசுக்கள் வியாதி இல்லாதவர்களைக் கடிக்கும்பொழுது அவர்கள் இரத்தத்துடன் இவ்விஷக் கிருமிகளைச் சேர்த்து அவர்களுக்கு ஜுரத்தை உண்டாக்குகின்றன. இவ்விதம் கொசுக்களினால் மலேரியா பரவுகிறது.

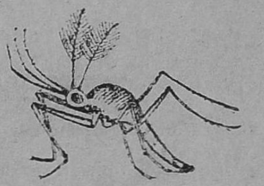
34. பேன்

சிலர் தலை அசுத்தமாக இருப்பதால், அவர்கள் தலையில் பேனும் ஈரும் சேருகின்றன. இதனால் முறை ஜுரமும் (Relapsing Fever) வேறு சில ஜுரங்களும் பரவுகின்றன.

இப் பிராணிகளினால் நேரிடும் தீங்குகளைத் தவிர்க்க நாம் என்ன செய்யவேண்டும்? குப்பை கூளங்கள் சேர்ந்தால் அவ்விடங்களில் ஈக்கள் சேரும். நமது அக்கம் பக்கங்களைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொண்டு பினாயிலைக்கொண்டு அருகாமையில் உள்ள இடங்களைச் சுத்தஞ் செய்யவேண்டும்; மெழுகு தடவின காகிதங்களை உபயோகித்து ஈக்களைப் பிடிக்கவும் வேண்டும்.

கொசுவின் உபத்திரவத்தை ஒழிக்க சிலர் தூங்கும்பொழு கொசு வலைகளை உபயோகிக்கிறார்கள்.

கொசுக்களை ஒழிக்க வேண்டுமானுல், நாம் வசிக்கும் இடங்களின் அருகில் தண்ணீர் தேங்கவிடக் கூடாது. தண்ணீர் தேங்கி இருந்தால், அதன்மேல் மண்ணெண்ணெயைத் தெளித்தால், அது இலேசாக நீர்மட்டத்தில் பரவிவிடும்; கொசுவின் புழுக்கள் சுவாசிக்க முடியாமல் அழிந்துவிடும். இம் முறையில் கொசுக்களை ஒழித்தால் மலேரியா ஜுரம், யானைக்கால் ஜுரம் முதலியவை பரவா. பேன் பிடித்தவர்கள் தலையை முழுவதும் க்ஷவரம் செய்துகொண்டால், பேன்களைப் போக்கலாம். அல்லது தினந்தோறும் இடைவிடாது ஒருவாரமாவது மண்ணெண்ணெயைத் தலையில் தேய்த்தால் பேன்களை ஒழித்து சுகமாக இருக்கலாம்.



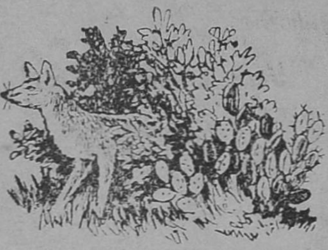
35. கொசு

பயிற்சி

1. ஈக்கள், கொசுக்கள், பேன் ஆகிய இவைகள் நமது சுகாதாரத்திற்கு எவ்வாறு தீங்கான பிராணிகள் ஆகும்?
2. ஈக்களினுல் பரவக்கூடிய வியாதிகள் சிலவற்றைக் கூறுக.
3. மலேரியா ஜுரம் எவ்வாறு பரவுகிறது?
4. (i) ஈக்கள் (ii) கொசுக்கள் (iii) பேன்கள் இவைகளை ஒழிக்க நாம் என்னென்ன செய்யவேண்டும்?

20. இருப்பிடம்

காடுகளில் மிருகங்கள் சஞ்சரிக்கின்றன. அவை பகலிலோ இரவிலோ இரைதேடித் திரிகின்றன. பிறகு



36. புதர்

37. மரப்பொந்து

மலைக் குகைகளிலோ அல்லது காடுகளிலுள்ள புதர்களிலோ போய்த்தங்கும். இவ்விடங்களில் வெயிலாலும், மழையினாலும், பனியாலும் அம் மிருகங்களுக்கு உபத்திரவம் ஏற்படாது. இவை இம்மாதிரி இருப்பிடங்களைத் தேடிக்கொள்ளுவது போல பக்ஷிகள் மரக் கிளைகளில் கூடு கட்டிக்கொள்ளுகின்றன.

38. பறவைகளின் வீடு

பாம்பு, எலி முதலியவைகள் எங்கு வசிக்கின்றன தெரியுமா ?

முற்காலத்தில் மனிதர்கள் நாகரீகமான வாழ்க்கை பெறாமல் காடுகளில் திரிந்துகொண்டிருந்தார்கள். அக்காலங்களில் அவர்கள் மரங்களின் கிளைகளுக் கிடையில் சாரங்கள் அமைத்து அவைகளில் போய்த் தங்கிவந்தார்

கள்; நாளடைவில் சிறிய குடிசைகளை அமைத்துக் கொண்டு இருந்தார்கள்.

தற்காலத்தில் நாம்வசிக்கும் இடங்கள் பலமானதும் அழகானதுமாக இருக்கின்றன. எளியவர்கள் மண்ணைக் கொண்டு சுவற்களை எழுப்பிப் பனை ஓலைக் கூரைகளை அவைகளின்மேல் வேய்கிறார்கள். தனவந்தர்கள் செங்கல், பாராங்கல், கடப்பைக்கல், சலவைக்கல், சிமிட்டி, சுண்ணாம்பு, பலவித மரங்கள், இரும்புத்தூண்கள், உத்திரங்கள், பித்தளைக் கம்பிகள் முதலிய பலவிதப் பொருள்களைக் கொண்டு வெகு நேர்த்தியான வீடுகளைக் கட்டிக் கொள்ளுகின்றனர்; நாம் இருக்கும் இடத்தின் அருகாமையில் கிடைக்கக்கூடிய பொருள்களைக் கொண்டு வீடு கட்டுதல் சகஜம். ஏனெனில், அவைகள் மலிவாகக் கிடைக்கக்கூடும். நமது வீடுகளில் அமைக்கப்படும் பொருள்கள் மலிவானதாயும், உறுதியானதாயும், பார்ப்பதற்கு அழகானதாயும் இருத்தல் அவசியம்.

பயிற்சி

1. ஆதிகாலத்தில் மனிதர்கள் எவ்வெவ் விடங்களில் வசித்து வந்தார்கள்?
2. மிருகங்களும், பறவைகளும் எவ்வெவ் விடங்களில் போய்த் தங்குகின்றன?
3. நீ பார்த்துள்ள பறவைகளின் கூடுகளில் எவை நேர்த்தியானவை?
4. வீடுகட்ட என்ன என்ன பொருள்கள் உபயோகமாகின்றன?

21. வீடு கட்டுவதற்கு உபயோகப்படும் மரங்கள்

வீடு கட்ட மரத்தினால் செய்யப்பட்ட சாமான்கள் பலவிதங்களில் உபயோகப்படுகின்றன. தூண்கள், உத்திரங்கள், அட்டைகள், கதவுகள், கதவு நிலைதாங்கிகள், ஜன்னல்கள், சரங்கள், வளைகள் முதலியன மரங்களால் செய்யப்படுகின்றன. மரங்கள் சுலபமாகக் கிடைக்கக் கூடியவை. அவற்றைச் சுலபமாகப் பலகைகளாகவும், கழிகளாகவும், சட்டங்களாகவும் ஆக்கிக்கொள்ளலாம். இவை உஷ்ணத்தைக் கிரகித்து அதைப் பரவச் செய்யாது. இவைகளை நன்றாக இழைத்துப் பளபளப்பாக்கலாம். இவைகளின்மேல் பூச்சுகள் பூசி மேலும் பளபளப்பாக்கலாம். இவை பளுவைத் தாங்கத்தக்கவைகள்.

எல்லா மரங்களும் பலமுள்ளவைகள் அல்ல. தேக்கு, பூவரசு, மா, கருங்காலி, பலா, வேம்பு முதலிய மரங்கள் கடினமானவைகள். சவுக்கு, ஆல், அரசு முதலியவை மிருதுவானவைகள். வீடுகட்ட எந்த எந்த மரங்கள் எவ்விதங்களில் உபயோகமாகின்றன ?

தேக்கு: வீடு கட்ட உபயோகப்படும் எல்லாவித மரங்களிலும் இது முதன்மை பெறும். இதைக் கறையான் அரித்துக்கெடுக்காது. இதைச் சுலபமாகப் பலகைகளாகவும் கழிகளாகவும் அறுக்கலாம் ; கடைச்சல் பிடிக்கலாம். ஆகவே, தூண்கள், உத்திரங்கள், சட்டங்கள் முதலியன செய்யவும். ஜன்னல், மேஜை, நாற்காலி முதலிய மரச் சாமான்கள் செய்யவும் இது உதவுகின்றது.

மா, வேம்பு :—வேப்ப மரத்தின் பலகைகளையும், மாம் பலகைகளையும் ஆறவைத்துப் பிறகு அறுக்கவேண்டும். இல்லாவிடில் கொஞ்சம் காலம் கழிந்தபின், பலகைகளில் வெடிப்புகள் காணப்படும்.

பலா :— பலாப்பலகை மிகவும் வழவழப்பாக இருக்கும். இதை அருப்பது மிகவும் கடினம்; இதனால் இது கதவுகள் ஜன்னல்கள் செய்ய உதவுகின்றது.

பனை, தென்னை :—இவைகளை அறுத்து வேலை செய்வது கடினம். அதனால் இவைகளை உத்திரங்களாகவும், தூலங்களாகவும், சரங்களாகவும் உபயோகிக்கிறார்கள். இவை உறுதியானவைகள் அல்ல. புழு பூச்சிகளினால் அரிக்கப்படும். இவைகளை முக்கியமாக எளியவர்களே உபயோகிக்கிறார்கள்.

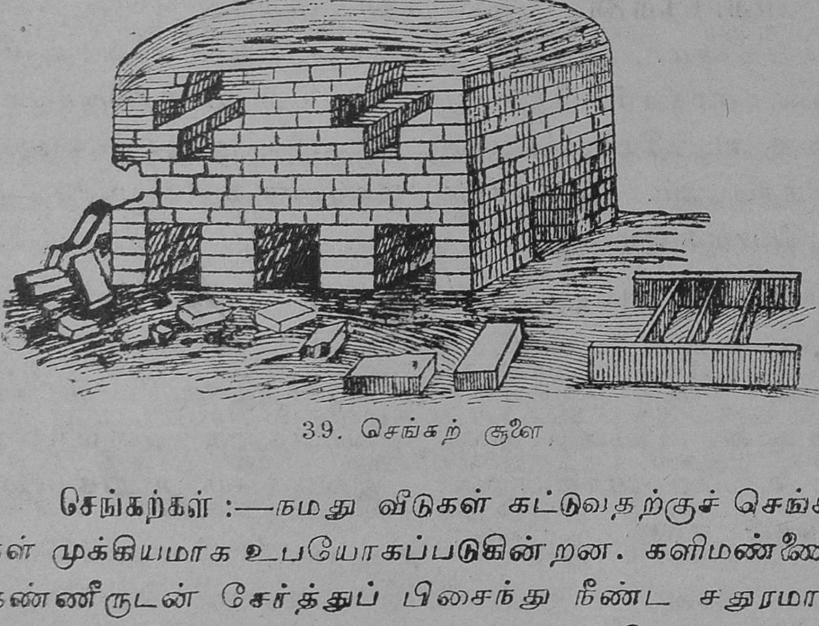
மூங்கில், சவுக்கு :—மூங்கில்களைச் சரங்களின் மேல் ஆணிகளினால் தைத்து, அதன்மேல் நாட்டு ஓடுகளைப் பரப்புகிறார்கள். சவுக்குக் கழிகள் பந்தல்கள் போடுவதற்கும் கூரை வீடுகளில் கூரை வேய்வதற்கு அமைப்பாகவும் உபயோகமாகின்றன. இவைகளும் உறுதியான மரங்கள் அல்ல.

பயிற்சி

1. வீடு கட்டுவதற்கு உபயோகமாகும் சில மரங்களின் பெயர்களை வரைக. அம்மரங்கள் எவ்விதம் உபயோகமாகின்றன?
2. மரங்களின் எந்தக் குணங்களைக் கொண்டு அவைகளை வீடு கட்ட உபயோகிக்கிறோம்?

22. வீடு கட்டுவதற்கு உபயோகமாகும் கற்கள்

வீடுகள் கட்டுவதற்கு மரங்கள் தவிரப் பலவிதமான கற்கள் உபயோகமாகின்றன. மரத்தைவிடக் கற்கள் கட்டடம் கட்டுவதற்கு மேலானவைகளாகும். மரங்கள் தீப்பற்றிக்கொண்டு எரியக்கூடும். ஆனால் கற்கள் எரிய மாட்டா.



39. செங்கற் சூளை

செங்கற்கள் :—நமது வீடுகள் கட்டுவதற்குச் செங்கற்கள் முக்கியமாக உபயோகப்படுகின்றன. களிமண்ணைத் தண்ணீருடன் சேர்த்துப் பிசைந்து நீண்ட சதுரமான அச்சுக்களைக்கொண்டு கற்களாக அறுக்கிறார்கள். இக் கற்களைச் சிலநாட்கள் உலரவைத்து, இந்த உலர்ந்த கற்களை இடைவெளி விட்டு அடுக்கி விடுவார்கள். இடைவெளிகளில் விறகுக் கட்டைகளை வைப்பார்கள். இவ் விதம் அடுக்கப்படுவது செங்கற் சூளை எனப்படும். சூளை

யின்மேல் களிமண் பூசி, அதனுள் உள்ள விறகுக் கட்டைகளைக் கொளுத்திவிடுவார்கள். இம்மாதிரி இரண்டு மூன்று நாட்கள் எரிந்தபின் உண்டாகும் சுட்ட கற்களே செங்கற்கள் எனப்படும். இவை நீண்ட சதுர வடிவமானவைகள்; சிவப்பு நிறமானவைகள். சூளையைப் பிரித்துக் கற்களை உபயோகிப்பார்கள். இது தண்ணீரை உறிஞ்சுமே ஒழியத் தண்ணீரில் கரையாது. இவைகளை அடுக்கிக் களிமண்ணால் அல்லது சுண்ணும்புச் சாந்தால் இணைத்துச் சுவர்கள் கட்டுவார்கள்; தளங்கள் போடு வார்கள்.

செங்கற்கள் மனிதர் செயற்கையினுல் உண்டாக்கப் பட்டவைகள், ஆனால், இயற்கையிலேயே அகப்படக் கூடிய சில கற்களும் கட்டடங்கள் கட்ட உபயோக மாகின்றன.

கருங்கற்கள்: நமது வீடுகளில் அம்மி, உரல் முதலி யவை ஒருவிதக் கெட்டியான கல்லினுல் செய்யப்பட்டிருப் பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். கல் தச்சன் உளி யினுல் இவைகளை அடித்துச் சமப்படுத்துவான். உளியி னுல் அடித்தும் இவை சிதறுண்டு போகாததினுல் இவை மிகவும் உறுதியானவை என்று தெரிகிறது. கோவில் கட்டுவதற்கும், குளங்களின் படிகளாக அமைப் பதற்கும், சில வீடுகளில் தூண்களாக அமைப்பதற்கும் தாழ்வார ஓரங்களில் வைப்பதற்கும், தளங்கள் போடு வதற்கும், இதை உபயோகிக்கிறுர்கள். மலைச்சாரல் களில் சுரங்கங்களிலிருந்து இக்கற்களை எடுக்கிறுர்கள்.

கடப்பைக் கல்: கடப்பை, கர்நூல் ஜில்லாக்களில் இருந்து ஒருவிதக் கல் மிகுதியாக வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. இக் கல்லைப் பலகை பலகையாகப் பெயர்க்கக் கூடும். இப்பலகை போன்ற கடப்பைக் கற்களைக் கொண்டு வீடுகளில் தளங்கள் போடுகிறார்கள். இவை வழவழப்பாக இருக்கும். ஆனால், இவை உறுதியானவை அல்ல ; பலமாகத் தட்டினாலும் அல்லது கீழே போட்டாலும் இவை உடைந்துவிடும்.

சலவைக்கல் : இது வெண்மை நிறத்திலும் மற்ற நிறங்களிலும் காணப்படுகிறது. இது மிகவும் வழவழப்பாகவும் உறுதியாகவும் இருக்கும். இதைச் செல்வமுள்ளவர்கள், வீடுகளில் தளங்களாகவும், தூண்களாகவும், சுவர்களில் அலங்காரத்திற்காகவும் அமைக்கிறார்கள். இதைச் சுலபமாகச் செதுக்கக்கூடும். இதைக்கொண்டு உருவச் சிலைகள் செய்யலாம். உலகில் சிறந்த கட்டடமாகிய 'தாஜ் மஹால்' சலவைக் கல்லினால்தான் கட்டப்பட்டுள்ளது.

மற்றும் சில கற்கள் : இவை தவிர, கப்பிக்கல் சந்தனக் கல், சுண்ணம்புக்கல், மாக்கல் முதலியவைகளும் பூமியிலிருந்து கிடைக்கின்றன. கப்பிக்கல் மங்கிய சிவப்பு நிறமாயிருக்கும் ; வீடுகளின் அஸ்திவாரம் போடவும், ரஸ்தாக்களைக் கெட்டிப்படுத்தவும் இதை உபயோகிக்கிறார்கள். சந்தனக் கல்லும் மங்கின சிவப்பு நிறமாயிருக்கும். இது மிகவும் உறுதியானது. சென்னையில் 'மியூஸியத்தின்' (Museum) பக்கத்திலுள்ள 'விக்டோரியா இன்ஸ்டிட்யூட்' (Victoria Institute) கட்டிடம்

இக் கல்லினால் கட்டப்பட்டுள்ளது. சுண்ணாம்புக் கல், சுட்ட சுண்ணாம்பு, சிமெண்ட் முதலியவை செய்வதற்கு உபயோகப்படுகிறது. அதைக் கொண்டு வீடு கட்டுவதில்லை. மாக்கல்லைக் கொண்டு கற்சட்டி செய்கிறார்கள்.

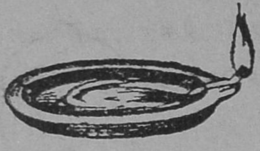
பயிற்சி

1. இயற்கையில் கிடைக்கக்கூடிய கற்களில் மிகவும் உறுதியான கல் எது? அதை நாம் எவ்விதம் உபயோகிக்கிறோம்?
2. சலவைக்கல் எவ்விதங்களில் உபயோகமாகிறது?
3. கடப்பைக்கல், சந்தனக்கல், கப்பிக்கல், சுண்ணாம்புக்கல் முதலியன எவ்விதம் உபயோகப்படுகின்றன?
4. செங்கல் எவ்விதம் செய்யப்படுகிறது?
5. கற்சட்டிகள் எக்கல்லினால் செய்யப்படுகின்றன?

23. விளக்குகளும் வெளிச்சமும்

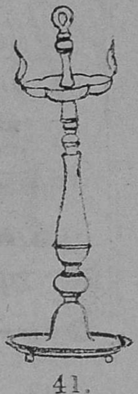
நமது வீடுகளில் அறைகளெல்லாம் பிரகாசமாயிருக்கும் பொருட்டு ஜன்னல்களை அமைக்கிறோம். கூரையில் கண்ணாடிகளைப் பொருத்தி வைக்கிறோம். இரவில் சூரிய வெளிச்சம் கிடையாது. அச்சமயங்களில் விளக்குகளைக் கொண்டு நமக்கு வேண்டிய வெளிச்சத்தைப் பெறுகிறோம்.

இந்தப் படத்தில் காட்டியுள்ள அகல் விளக்கைப் பார். இது மண்ணாலோ பித்தளையிலாலோ செய்த தட்டைப் பாத்திரம். இதில் எண்ணெயை ஊற்றி ஒரு துணிவத்தி அல்லது நூல் வத்தியை வைத்து அதன் முனையைக் கொளுத்தி விளக்கை எரிக்கிறார்கள்.



40. அகல் விளக்கு

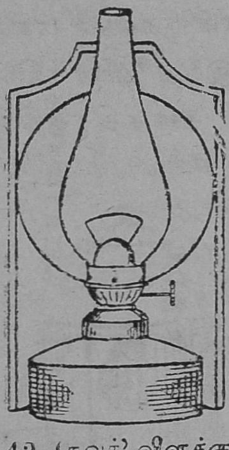
இந்த விளக்குகளில் வத்தியின் முனையை வைப்பதற்கு மூக்கு ஒன்றிருப்பதைப் பார். திரியின் மூலம் எண்ணெய் ஏறிச்சென்று இதன் நுனியை அடைந்து அங்கு சுவாலையுடன் எரிகிறது. இதேமாதிரிதான் கொத்து விளக்குகளும் எரிகின்றன. இவ் விளக்குகள் எரிய நல்லெண்ணெய், இலுப்பெண்ணெய் முதலிய எண்ணெய்கள் உபயோகம் ஆகின்றன.

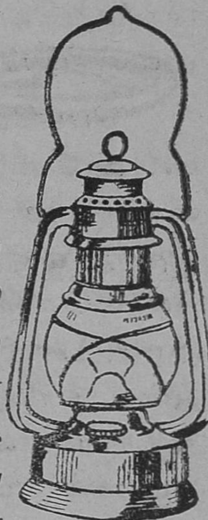


41. கொத்து விளக்கு

அகல் விளக்கிலோ அல்லது கொத்து விளக்கிலோ மண்ணெண்ணெயை ஊற்றி எரித்தால் எண்ணெய் முழுவதும் தீப்பற்றிக்கொண்டு விடும். மண்ணெண்ணெயைக் கொண்டு எரியக்கூடிய விளக்கில் தகரப் பாத்திரத்தின் வாய் ஒரு மூடியினால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இம்மூடியில் திரியை நுழைப்பதற்கு ஒரு குழாய் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. திரியின் கீழ் முனை பாத்திரத்திலுள்ள எண்ணெயில் நனைந்து கொண்டிருக்கிறது. வெளிப்புறத்திலிருக்கும் முனையைக் கொளுத்தினால் அதில் உறிஞ்சப்பட்டு வரும் எண்ணெய் எரியும். அவ்விளக்கு அதிகப் புகையுடன் எரியும்.

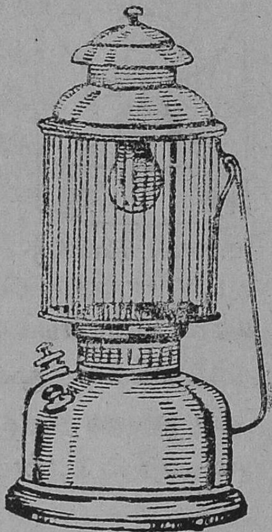
வீடுகளில் சுவருடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் சுவர் விளக்குகளும் (Wall Lamps), அரிக்கேன் (Hurricane) விளக்குகளும் மண்ணெண்ணெயைக் கொண்டே எரிகின்றன. இவைகள் எரியும் பொழுது அவ்வளவாகப் புகைவதில்லை. இவைகளில் திரி பொருத்தப்பட்டிருக்கும் காயைக் (Burner) கவனித்துப் பார். இவற்றில் உள்ள திரியை மேலே உயர்த்தவும் கீழே இறக்கவும் ஒரு திருகு இருக்கிறது. இந்தக் காயின் அடிப் பாகத்தின் பல துவாரங்கள் உள்ளன. விளக்கு எரிவதற்கு வேண்டிய காற்றுக் கீழிலிருந்து இத் துவாரங்கள் மூலம் வரும். விளக்கின் சுவாலை இங்கும் அங்கும் காற்றினால் அடிபடாமல் நேராக எரியும்பொருட்டும் அதில் உண்டாகும் வாயுக்கள் வெளிப் போவதற்கும் அதற்குக் கண்ணாடிப் புகை போக்கி அல்லது சிம்னி (Chimney) ஒன்றுண்டு. அரிக்கேன் விளக்கின் காயில் துவாரங்கள் இல்லை. ஆனால் அதனுடன் பொருந்தியுள்ள தட்டில் துவாரங்கள் இருக்கின்றன. அச் சிம்னியின் மேல்புறத்தில் தகரக் குவளை ஒன்று பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. விளக்கு எரிவதால் உண்டாகும் வாயுக்கள் குவளையில் உள்ள துவாரங்கள் மூலம் வெளியாகும். இந்த


42. 'சுவர்' விளக்கு


43. 'அரிக்கேன்' விளக்கு

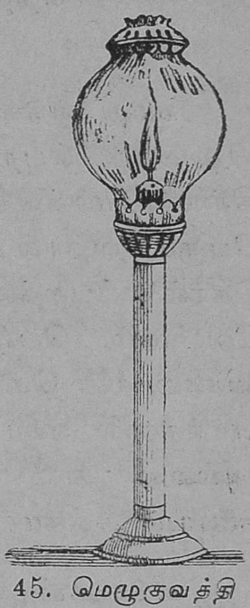
விளக்குகளில் சிம்னி வைக்கப்படாவிடில் இவைகள் புகையுடன் எரியும். அடிதட்டிலோ அல்லது மேல் குவளையிலோ உள்ள துவாரங்கள் அடைப்பட்டாலும் விளக்குப் பிரகாசமாய் எரியாது.

பெட்ரோமாக்ஸ் (Petromax) விளக்குகளும் மண்ணெண்ணெயினால்தான் எரிகின்றன. இந்த விளக்கில் எண்ணெய் நிரப்புவதற்காக உள்ள பாத்திரத்தில் இருந்து ஒரு குழாய் கிளம்புகிறது. இது கிளம்பும் முனையில் உள்ளகிண்ணத்தில் சாராயத்தை (Spirit) ஊற்றிக் கொளுத்துகிறார்கள். இது எரிவதால் குழாயின் உள் இருக்கும் எண்ணெய், வாயுவாக மாறி குழாயின் முனையிலுள்ள சிறு துவாரத்தின் மூலமாக வெளியாகி எரிகிறது. அம் முனையில் ஒரு 'மான்டில்' (Mantle) உண்டு, மான்டிலை ஒரு சுவாலையில் வைத்தால் அது பிரகாசமாகும். ஒரே மான்டிலை எந்நாளும் உபயோகிக்கலாம். ஆனால், அது மிகவும் சுலபமாகப் பொடியாகி உதிர்ந்துவிடும். இவ்விளக்கில் எண்ணெய் உள்ள பாத்திரத்தில் காற்றை நிரப்பி அதன் அமுக்கத்தின் வேகத்தினால் எண்ணெயைக் குழாயில் பாய்ச்சுகிறார்கள். காற்றின் அமுக்கம் குறைந்தால் அதிலுள்ள ஒரு தண்டைக் கொண்டு காற்றை செலுத்துவார்கள். அதிலுள்ள ஒரு



44. பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கு

திருகைத் திறந்து காற்றை வெளிப்போக்கி, விளக்கை அவித்துவிடலாம். இம்மாதிரியே ஊர்வலங்களில் எடுத்து வரும் 'காஸ் விளக்குகளும்' (Gas-Light) எரிகின்றன. தற்காலத்தில் மின்சார விளக்குகள் வழங்கிவருகின்றன.



45. மெழுகுவத்தி விளக்கு

மெழுகு வத்தியில் ஒரு நூல்திரியைச் சுற்றி மெழுகு இருக்கின்றது. இந்த வத்தியைக் கொளுத்தினுல் வத்தி பற்றிக்கொண்டு எரியும் ; அந்த மெழுகு உருகும். உருகின மெழுகுத் திரியின் மூலம் அதன் எரியும் நுனியை அடைந்து எரிகிறது. இஃது எரிவதால் வத்தியின் உயரம் குறைந்துகொண்டே வரும். ஆகவே, இந்த வத்தியை ஒரு குழாயில் பொருத்துகிறுர்கள். அதனுல், இதன் முனை எப்பொழுதும் ஒரே உயரத்தில் இருக்கிறது. இந்த விளக்குகள் இக் காலத்தில் அவ்வளவாக உபயோகத்தில் இல்லை.

பயிற்சி

1. விளக்கு எரிப்பதற்கு எந்த எந்த எண்ணெய்கள் உபயோகப்படுகின்றன ?
2. மெழுகுவத்தி விளக்குகள் எவ்விதம் எரிகின்றன ?
3. பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கை எவ்விதம் எரியச்செய்யலாம் ? எவ்விதம் அதை அவித்துவிடலாம் ?

24. வீடுகளையும் சுற்றுப்புறங்களையும் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளல்

நமது வீடுகளில் தினந்தோறும் காலையிலும் மாலையிலும் வாசல்புறத்தில் தண்ணீரைத் தெளித்துப் பெருக்கிச் சுத்தமாக்குகிறோம். தண்ணீரைத் தெளித்தப் பிறகு பெருக்குவதால் தூசு மேலே கிளம்புவதில்லை. இவ்விதமே கொல்லைப்புறத்தையும் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். பெரிய பட்டினங்களில் வசிப்பவர் வீடுகளில் விசாலமான கொல்லைப்புறம் கிடையாது. ஆனால் பங்களாக்களில் வசிப்பவர்கள் வீட்டைச்சுற்றி வெளிப்புறம் அல்லது 'காம்பவுண்ட்' அமைத்திருப்பார்கள். இவைகளையும் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

வீடுகளின் கொல்லைப்புறத்தில் சிலர் கழிவு நீரைத் திருப்பி விடுகிறார்கள். இந்த நீர் தாராளமாக ஓடாமல் இருந்தால், கொசுக்கள் விருத்தியாகும். அழுகக்கூடிய உணவுப் பொருள்கள் கீழே எறிந்து கிடக்கக்கூடும். அவைகளால் ஈக்களும் எறும்புகளும் விருத்தியாகின்றன. மீதியாக வெளியில் எறியப்பட்ட இந்த உணவைத் தின்று எலிகளும் விருத்தியாகின்றன. கரப்பான், எலி முதலியவைகள் எங்கெங்கு அதிகமாக இருக்கின்றனவோ அங்கங்கெல்லாம் தேளும் பாம்பும் தாமே வந்துசேரும். அநேகர் வீடுகளின் கொல்லைப்புறங்களில் மாட்டுத் தொழுவங்கள் உண்டு. இவைகளையும் மலஜலங் கழிக்கும் இடங்களையும் தினந்தோறும் ஒரு முறையோ இரண்டு

முறையோ சுத்தஞ்செய்வதுடன் இவ்விடங்களில் கொசுக்களும் ஈக்களும் விருத்தியாகாதபடி 'பினையில்' கலந்த தண்ணீரைத் தெளிக்கவேண்டும். செத்தை, குப்பை, சரகு ஆகிய இவைகள் கிடந்தால் அவைகளை ஒருங்கே சேர்த்து எருக்குழிகளில் போட்டுச் சுண்ணும்புடன் கலந்து மக்கவைக்கலாம்; அல்லது கொளுத்திவிடலாம்.

வீட்டுக்கிணறு : நாம் குளிப்பதற்கும், குடிப்பதற்கும் சமையல் செய்வதற்கும் தண்ணீரை உபயோகிக்கிறோம். நமக்கு வேண்டிய தண்ணீரை வீடுகளில் கிணறுகள் இருந்தால் அவைகளில் இருந்து பெறக்கூடும். நாம் உபயோகிக்கும் கிணற்றுத் தண்ணீர் கெடாமலிருக்க அதன் அருகில் மாட்டுத் தொழுவங்களையும் கக்கூஸ்களையும் அமைத்தல் ஆகாது; அவ்விதம் இருந்தால் அந்த அசுத்தங்கள் தரையின் மூலம் சென்று கிணற்றுத் தண்ணீருடன் கலந்துவிடும். கிணற்றுத் தண்ணீரின்மீது சூரிய கிரணங்கள் விழாமல் மரங்கள் ஏதாவது மறைத்தால், அந்த மரங்களின் கிளைகளை வெட்டிவிட வேண்டும். கிணற்றைச் சுற்றிலும் தேங்கிக் கிடக்கும் தண்ணீர் கசிந்து உட்புகாவண்ணம் சிமிட்டியினல் கட்டடம் கட்டவேண்டும். முடியுமானல் கிணற்றின் மேற்புறத்தைக் கம்பி வலைத்தட்டினல் மூடிவிட்டுக் கிணற்றிலிருந்து தண்ணீர் இறைக்கக் குழாய் அமைத்தல் நல்லது.

கிணற்றுத் தண்ணீரை உபயோகிக்காமல் குளத்துத் தண்ணீரையே அநேகர் சமையல் செய்வதற்கும் குடிப்பதற்கும் உபயோகிப்பதுண்டு. எந்தக் குளத்தி

விருந்து ஜனங்கள் குடிப்பதற்கு தண்ணீரை எடுத்து உபயோகிக்கிறார்களோ அக் குளங்களில் ஆடுமாடுகளைக் கழுவக்கூடாது; மனிதர்கள் கைகால்களைக் கழுவியும் துணிகளைத் துவைத்தும் அசுத்தமாக்கக்கூடாது.

வீட்டின் உட்புறச் சுத்தம்: வீட்டின் உட்புறத்தில் எல்லா விடங்களும் காற்றோட்ட முள்ளதாயும், சூரிய வெளிச்சம் உள்ளதாயும் இருப்பதுடன் சுத்தமாகவும் இருத்தல் அவசியம்; அவ்வித மிருந்தால்தான் அழகா யிருக்கும்; சுகாதாரத்திற்கும் அனுகூலமாகும்.

வீடுகளில் தினந்தோறும் சேரும் குப்பை கூளங் களை துடைப்பத்தைக்கொண்டு பெருக்கிச் சுத்தமாக்கு வதைத் தவிர துடைப்பக்கோலைக்கொண்டு சுவர்களின் மேலும் கூரைகளிலும் சேர்ந்துள்ள ஒட்டடை, சிலந்திக் கூடு முதலியவைகளையும் போக்க வேண்டும். வாரத் திற்கு ஒருமுறையோ இருமுறையோ தண்ணீரைக் கொட்டி வீடு முழுவதும் சுத்தஞ் செய்யவேண்டும். சிலர் விரல்களில் அசுத்தம் ஏதாவது ஒட்டிக்கொண்டால் அவ் விரல்களைச் சுவர்களில் துடைப்பதுண்டு. இது கெட்ட வழக்கம். சுவர்கள் பார்ப்பதற்கு விகாரமாவ துடன் அசுத்தமுமாகிறது. சில சிறுவர்கள் சுவர்களில் பென்ஸில்களினால் கிறுக்குவதுண்டு. இவ்வாறு சுவர்களை விகாரமாக்கக் கூடாது.

வருடத்திற்கு ஒருமுறையோ இருமுறையோ சுவர் களில் சுண்ணாம்பு அடிப்பதுண்டு. இவ்விதம் செய்வ தால் சுவர்கள் பார்ப்பதற்குச் சுத்தமாவதுடன் சுவர்

களில் மோட்டுப்பூச்சி முதலியன விருத்தியாகா. சுண்ணும்பும் மற்றும் சில பொருள்களும் விஷக்கிருமிகளை அழித்துவிடும்.

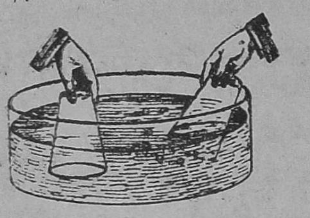
பயிற்சி

1. வீட்டின் சுற்றுப்புறத்தில் குப்பை கூளங்கள் சேராமலிருக்க நாம் என்ன செய்யவேண்டும்?
2. கிணறுகளில் தண்ணீர் எவ்விதம் கெடக்கூடும்? அதை தவிர்க்க நாம் செய்யவேண்டியது என்ன?
3. குளங்களிலுள்ள நீர் கெடாமலிருக்க நாம் செய்யவேண்டியது என்ன?
4. வீட்டில் சுவர்களை எவ்விதம் சுத்தம் செய்யவேண்டும்?
5. வீட்டுச் சுவர்களுக்குச் சுண்ணும்பு அடிப்பதன் அவசியமென்ன?

25. வாயு மண்டலம்

பாய்மரக் கப்பல்கள் காற்றின் வேகத்தினுல் ஓட்டப்படுகின்றன என்று உங்களுக்குத் தெரியும். சிறுவர்கள் காகிதத்தினுல் காற்ருடி செய்வதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். அக் காற்ருடிகள் சுழலுவதற்கு காரணம் காற்று. நாம் ஒரு குடையைப் பிரித்து காற்று வேகமாக வீசும் பொழுது எடுத்துச் சென்ருல் காற்று அதைத் தாக்கி இழுத்துச் செல்ல முயலும். காற்றின் இவ்வித செயல்களையும், அது வேகமாக வீசினுல் காற்ருடி வேகமாக சுழல்வதையும் நாம் அறிந்து இருந்தாலும், அது நமது கண்ணுக்கு புலப்படுவதில்லை.

பரிசோதனை :—ஒரு கண்ணாடி டம்ளரை எடுத்துக்கொள். அதை வாய்புறம் கீழிருக்குமாறு பிடித்துக்கொள். ஒரு போகணியில் தண்ணீர் எடுத்துக்கொண்டு டம்ளரின் வாய் புறம் போகணியில் நீர் மட்டத்திற்குக் கீழ் இருக்கும்படி கவிழ்த்துப் பிடி. டம்ளரின் உள்ளே நீர்மட்டம் ஏறுகிறதா என்று கவனி; டம்ளரை மேலும் கீழும் இருக்குமாறு அழுத்து. தண்ணீர் டம்ளரின் உள்ளே ஏறுகிறதா? டம்ளரின் வாய்ப்புறத்தைச் சற்றுச் சாய்வாகத் திருப்பு. குமிழிகள் (படம் 46) வெளியாகின்றன. தண்ணீர் டம்ளரின் உள்ளே ஏறுகிறது. மற்றும் குமிழிகள் வெளிவரும்படி சாய். குமிழிகள் வெளி ஆக மேலும் தண்ணீர் டம்ளரின் உள் ஏறுகிறது.

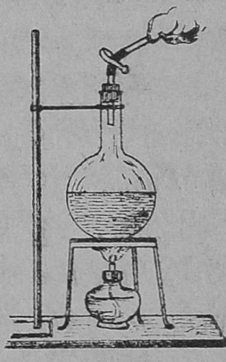


படம் 46.

இந்தக் குமிழிகள் டம்ளரிலிருந்து வெளியாகும் வரையில் தண்ணீர் அதனுள் ஏறுவது சிரமமாயிருந்தது. குமிழிகள் வெளியானதால் தண்ணீர் டம்ளரின் உள்ளே ஏறியது. இக்குமிழிகள் காற்றுக் குமிழிகள். டம்பளரிலிருந்து காற்று குமிழிகள் வெளியாயின. ஆதலால் அக் காற்று இருந்த இடத்தைத் தண்ணீர் நிரப்பியது.

தண்ணீர், கல், உப்பு முதலிய பொருள்களைப்போல் காற்றும் ஒரு பொருளாகும். அவைகளைப்போல, காற்றும் இடத்தை அடைக்கிறது. இது எங்கும் வியாபித்திருக்கிறது. ஆனால், இது கண்ணுக்குப் புலப்படுவதில்லை ; ஆயினும் காற்று வேகத்துடன் வீசுவதனால் ஏற்படும் செயல்களைக் கண்டு காற்று வீசுகிறது என்று ஊகிக்கிறோம். மற்றப் பொருள்களைப்போல் காற்றும் ஒரு பொருளாகையினால் மற்றப் பொருள்களைப்போல் அதற்கும் எடையுண்டு.

பரிசோதனை :— ஓர் உருண்டை கண்ணாடிக் கூஜாவை எடுத்துக்கொள். அதில் கால் பாகம் தண்ணீர் எடுத்துக் கொள். கூஜாவின் வாயில் ஒரு துவாரமுள்ள ரப்பர் அடைப் பானைச் செருகு. அடைப்பானின் துவாரத்தின் மூலம் ஒரு கண்ணாடிக் குழாயைச் செருகு. கண்ணாடிக் குழாயின் மற்ற முனை மற்றும் ஒரு கண்ணாடிக் குழாயுடன் ஒரு ரப்பர் குழா யினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த ரப்பர் குழாயை வேண்டுமானால் மூடுவதற்கு ஒரு 'ஸ்பிரிங் கிளிப்'பை (Spring Clip) வளையத்தை ஒட்டிக் குழாயின் மேல் வைத்திரு. கண்ணாடிக் கூஜாவை ஓர் இரும்பு முக்காலியின் மேலுள்ள வலைத்தட்டின்மேல் வைத்து ஒரு தாங்கியினால் நிறுத்தி (படம் 47) ஒரு சாராய விளக்குச் சுவாலை யினால் அதைக் காய்ச்சு. சிறிதுநேரம் கழிந்த பின், கூஜாவினுள் இருக்கும் தண்ணீர் சூடேறிக் கொதிக்கும். பிறகு நீராவி வெளிவரும். அப்பொழுது பாத்தி ரத்திலுள்ள காற்று வெளியாகி அதுஇருந்த இடத்தில் நீராவி நிரம்பிவிடும். ஆவி வெளி யாகிக்கொண்டிருக்கும் பொழுது கண் ணாடிக்குழாய்களுக்கு இடையிலுள்ள ரப்பர் குழாயைக் 'கிளிப்பி' னால் மூடி, உடனே விளக்கை எடுத்துவிடு. கூஜாவின் கழுத்தில் ஒரு கயிற்றைக் கட்டி கூஜாவை எடுத்துத் தராசின் ஒரு தட்டில் வைத்து அதன் எடையைக் கண்டுபிடி. பிறகு 'க்ளிப்'பைத் திற. காற்று கூஜாவின் உள் நுழைவதால் ஒரு சப்தம் உண்டாகிறது. பிறகு அதன் எடையைக் கண்டுபிடித்தால் அது அதிகமென்று தெரியவரும். காற்று உள்ளே சேர்ந்தபடியால் அதன் எடை அதிகமாகிறது. இதனால் காற்றுக்கு எடை உண்டு என்று தெரியவருகிறது.



படம் 47.

காற்றின் அவசியம் :—எரிந்துகொண்டிருக்கும் கரித் தணலின்மேல் ஒரு பாத்திரத்தைக் கவிழ்த்து மூடினால் சிறிது நேரத்தில் தணல் அவிந்துவிடும்.

பரிசோதனை : ஒரு மெழுகுவத்தியைக் கொளுத்தி ஒரு கண்ணாடி ஜாடியில் நுழை. ஜாடியின் வாயை ஒரு காகித அட்டையினால் மூடிவிடு. சிறிது நேரத்தில் வத்தி அவிந்து விடுகிறது. வத்தி எரியும்பொழுது ஜாடியிலிருக்கும் காற்றிலுள்ள ஒரு பாகம் உபயோகமாகிறது. மீதியுள்ள காற்று வத்தி எரிவதற்கு உதவாது. ஆகவே வத்தி அவிந்துவிடுகிறது. இதனால், பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பது நிச்சயமாகிறது.

காற்று நாம் சுவாசிப்பதற்கு அவசியம் என்று நீங்கள் ஏற்கனவே வாசித்திருக்கிறீர்கள். நம்மைப்போலவே எல்லாப் பிராணிகளுக்கும் சுவாசிப்பதற்குக் காற்று அவசியம். பிராணிகளைத் தவிர, தாவரங்களும் சுவாசிக்கின்றன. இதற்கும் காற்று அவசியம். காற்று இல்லாவிடில் மனிதன், மற்ற பிராணிகள், தாவரங்கள் எல்லாம் சுவாசிக்க முடியாமல் அழிந்துவிடும்.

பயிற்சி

1. காற்று ஒரு பொருள் என்று கருதுவதற்கு உள்ள காரணங்கள் எவை ?
2. காற்றுக்கு எடை உண்டு என்று எவ்விதம் நிரூபிப்பாய் ?
3. பொருள்கள் எரிவதற்கு காற்று அவசியம் என்று நிரூபிக்க ஒரு பரிசோதனை கூறுக.

26. சூரியன்

தினந்தோறும் காலையில் சூரியன் கிழக்கில்தோன்றி, மாலையில் மேற்கில் மறைகிறது. இது தோன்றி மறையும் வேளைவரையில் உள்ள காலத்தைப் பகல் என்கிறோம். இது மறைந்து மறுநாள் தோன்றும் வரையில் உள்ள நேரத்தை இரவு என்கிறோம்.

பகல் முழுவதும் பிரகாசமாய் இருக்கிறது. இரவு முழுவதும் அவ்விதம் பிரகாசமாய் இல்லை. சூரியனைப் பார்த்தால் க்ண்கூசுகிறது. ஏனெனில், சூரியனிடமிருந்து மிக்க பிரகாசமான ஒளி வீசுகிறது. அதன் ஒளியினால்தான் நாம் இருக்குமிடம் பிரகாசமாய் விளங்குகிறது. இரவில் நாம் இருக்குமிடத்தில் அதன் ஒளி கிடையாது. ஆகவே, இரவு பிரகாசமற்று இருக்கிறது. சிலசமயங்களில் ஆகாயத்தில் மேகங்கள் இருந்தால் சூரியன் இருப்பது நமக்குத் தெரிவதில்லை; நாம் அறையினுள் இருந்து சூரியனைப் பார்க்க முயன்றால் அது தெரிவதில்லை. ஏனெனில், நமது அறையின் சுவர்களும் கூரையும் சூரியனை மறைத்துவிடுகின்றன. அதுபோலவே மேகங்களும் சூரியனை மறைத்துவிடுவதால் சூரியன் நமக்குத் தெரிவதில்லை. இரவில் சூரியனிடமிருந்து கிளம்பும் கிரணங்கள் நாமிருக்கும் இடத்தைச் சேருவதில்லை. ஆகையினால் நாமிருக்கும் இடம் இருட்டாக இருக்கிறது.

இரவு ஆரம்பித்தவுடன் சூரியனுடைய ஒளி இல்லாமல் போவதும் தவிர அதன் வெப்பமும் நமக்கு கிடைப்ப

தில்லை. சூரியன் பிரகாசிக்கும்பொழுது அது நமக்கு ஒளியையும் வெப்பத்தையும் அளிக்கிறது. இரவில் சூரியன் அளிக்கும் ஒளியையும் உஷ்ணத்தையும் நாம் பெறுவதில்லை. ஆகவே சூரியன் பகலில் ஒளி அளிக்கும் பெரிய விளக்குப்போலும் வெப்பம் அளிக்கும் பெருந் தீ போலும் இருக்கிறது.

சூரியன் இல்லாவிட்டால் பூமி எப்பொழுதும் இருள் நிரம்பி ஒரே இரவாகிவிடும்: தவிர, பூமி மிகவும் குளிர்ந்துவிடும்; தண்ணீர் எல்லாம் குளிர்ந்து உறைந்து போய்விடும். அந்நிலையில் ஜீவராசிகள் ஒன்றும் உயிருடன் இருக்க முடியாது. சூரியன் வெப்பத்தையும் ஒளியையும் அளிப்பதால் இப் பூமியில் உயிருள்ளவைகள் எல்லாம் உயிருடன் வாழ்ந்து வருகின்றன.

சூரியனைப் பார்த்தால் அது பந்துபோலத் தோன்றுகிறது. அது உருண்டை வடிவமுள்ளது. பார்ப்பதற்கு அது ஒரு பந்து அவ்வளவு பெரிதாகத் தோன்றுகிறது. உண்மையில் அது நாம் வசிக்கும் பூமியைப்போல் 13 லட்சம் மடங்கு பெரியது. அது 9 கோடி மைலுக்கப்பால் இருப்பதால் அவ்விதம் சிறியதாகத் தோன்றுகிறது.

பயிற்சி

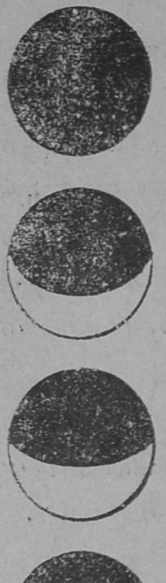
1. சூரியனைக்கொண்டு நாம் பகலையும் இரவையும் எவ்விதம் தீர்மானிக்கிறோம்?
2. சூரியனிடமிருந்து நாம் பெறும் நன்மைகள் என்ன?
3. சூரியனில்லாவிடில் ஜீவராசிகள் வாழமுடியாது. ஏன்?

27. சந்திரன்

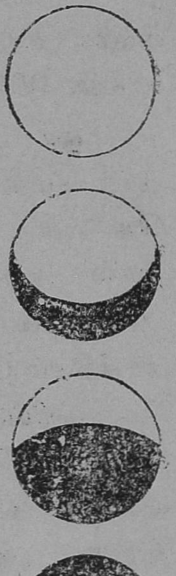
ஓர் அறையில் ஒரு விளக்கு எரிந்துகொண்டிருந்தால் நமக்கு அங்கு இருக்கும் பொருள்கள் கண்ணுக்குத் தெரியும்; ஒளி இல்லாத அறையில் ஒரு பந்து கிடந்தால் அது நமக்குத் தெரிவதில்லை. அப்பந்தின் ஒரு பாகத்தில் மாத்திரம் வெளிச்சம் பட்டால் அந்தப் பாகம் மாத்திரம் தெரியும்.

சூரியன் தானகப் பிரகாசிப்பதற்கு வேண்டிய ஒளியை பெற்றிருப்பதால் அது நமக்கு வேண்டிய ஒளியை எப்பொழுதும் கொடுத்துக்கொண்டே இருக்கிறது. ஆனல், சந்திரன் அவ்விதமல்ல. அது சில இரவுகளில் முழு வட்டமாய்த் தெரிகிறது. சில நாட்களில் முக்கால் வட்டமாயும், வேறு சில நாட்களில் அரை வட்டமாயும், மற்றும் சில நாட்களில் மிகவும் சிறியதாயும் தெரிகிறது. சூரியனின் ஒளி அதன் வட்டத்தின் ஒரு பாகத்தில் மாத்திரம் படுவதால் அந்தப் பாகம் மாத்திரம் நமக்குத் தெரிகிறது. சந்திரனின் இருட்டாயிருக்கும் பாகம் நமக்குத் தெரிவதில்லை.

அமாவாசை தினத்திலிருந்து, சந்திரன் தோன்றுவதைத் தினந்தோறும் கவனித்து வருவோம். அமாவாசையன்று சந்திரன் தென்படுவதில்லை. மறுநாள் சாயங்காலம், கவனித்துப் பார்த்தால் சூரியன் அஸ்தமனமான இடத்திற்குச் சற்று இடப்புறத்தில் ஒரு மெல்லிய வளைந்த கோடுபோல் சந்திரன் தோன்றும். அன்று



48.
வளர்பிறைத் தோற்றங்கள்

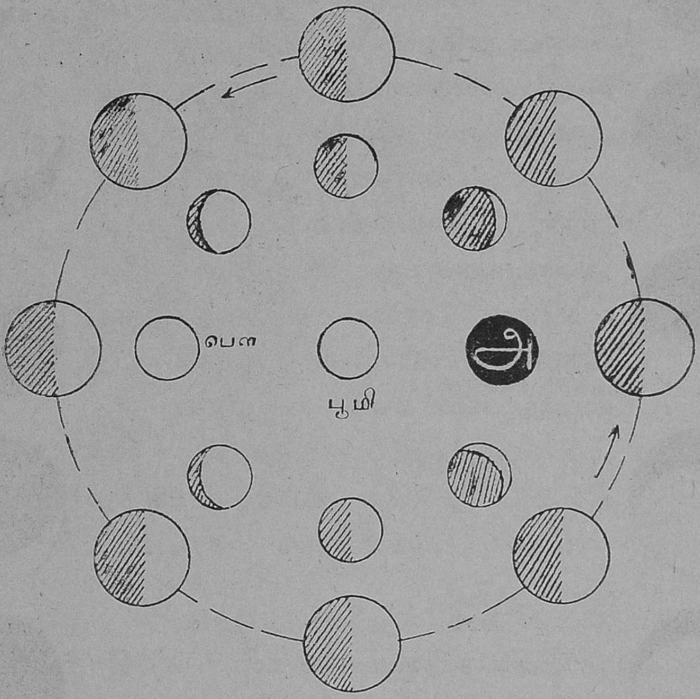


49.
தேய்பிறைத் தோற்றங்கள்

முதல் தினந்தோறும் சூரியன் அஸ்தமனமான விடத்திற்கு மேலும் மேலும் சற்று இடப்புறமாக அது தோன்றுகிறது. அது வர வர வளர்ந்துகொண்டே வருகிறது. அமாவாசை கழிந்த பதினைந்தாம் நாள் 'பௌர்ணமி' எனப்படும். அன்று சாயங்காலம் சூரியன் அஸ்தமனமான இடத்திற்கு நேர் எதிராகப் பூரண சந்திரன் இருப்பதைக் காணலாம். இந்தப் பதினைந்து நாட்களில் சந்திரன் வடிவம் வளர்ந்துகொண்டே வருகிறது. ஆகவே இந்த பதினைந்து நாட்கள் 'வளர்பிறை நாட்கள்'. எனப்படும்.

பௌர்ணமி முதல், சந்திரனின் வடிவம் நாளுக்கு நாள் தேய்வடைந்துகொண்டே வருகிறது. பிறகு பதினைந்தாம் நாள் அதாவது அமாவாசையன்று சந்திரன் தென்படுவதேயில்லை. இந்தப் பதினைந்து நாட்கள் தேய்பிறை நாட்கள் எனப்படும். தினந்தோறும் சந்திரன் சற்று இடப்பக்கமாக விலகிப் பூமியை ஒரு சுற்றுச் சுற்றி

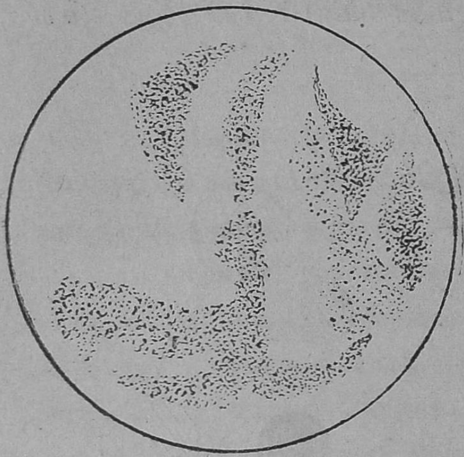
மறு அமாவாசையன்று முன் கிளம்பின இடத்திற்கு வந்து சேருகிறது.



50. சந்திரனின் தோற்றங்கள்

சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வரும்பொழுது அதன் ஒரு பாதி சூரியன் ஒளியினால் பிரகாசமாயிருப்பதை வெளிவட்டத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. சந்திரன் தோன்றும் விதங்கள் உள் வட்டத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கின்றன.

பூர்ண சந்திரனைக் கவனித்துப் பாருங்கள்! சிறுவர்கள் விளையாட்டாக அதனுள் புள்ளிமான் இருக்கிறது என்று சொல்லுவார்கள். அது மான் அல்ல. சந்திரனிலுள்ள எரிமலைகள் இவ்விதம் காணப்படுகின்றன.



51. சந்திரனில் காணப்படும் எரிமலைகள்

சந்திரன் பூமியிலிருந்து 2,38,000 மைல் தூரத்தில் இருக்கிறது. அதுவும் பூமியைப்போல் உருண்டையாய் இருக்கிறது. ஆனால், சந்திரனின் விட்டம் (Diameter) பூமியின் விட்டத்தில் பாதி அளவு ஆகும். ஆகவே, ஒருவன் சந்திரனிடத்தில் போய் அங்கிருந்து கொண்டு பூமியைப்பார்த்தானால் பூமி சந்திரனைப்போல் நான்குபங்கு பெரியதாகத் தெரியும்.

பயிற்சி

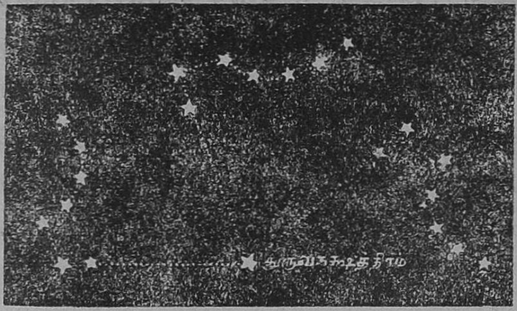
1. எத்தினத்தில் சந்திரன் தென்படுவதில்லை ? எத்தினத்தில் பூர்ண சந்திரனைக் காணலாம் ?
2. 'வளர்பிறை', 'தேய்பிறை' என்று எத்தினங்களைக் குறிக்கிறோம் ?
3. சந்திரனின் வடிவம் தினம் மாறுபட்டுக் காணப்படுவதற்கு காரணமென்ன ?
4. சந்திரன் பூமியிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கிறது ? அதன் பரிமாணம் பூமியின் பரிமாணத்தைக் காட்டிலும் எவ்வளவு சிறியது ?

28. நட்சத்திரங்கள்

நீங்கள் ஆகாயத்தில் சந்திரனைக் கவனித்து வந்த பொழுது அதில் பல நட்சத்திரங்களைப் பார்த்திருப்பீர்கள். இவைகள் 'பளிச் பளிச்' சென்று மின்னுகின்றன. ஏனெனில், இவை சூரியனைப்போலச் சுயமாக பிரகாசமுடையவை; ஆனால், சூரியனைக் காட்டிலும் அதிக தூரத்தில் இருக்கின்றன. நட்சத்திரங்களும் ஒரே இடத்தில் இராமல் நகருவதுபோல் தோன்றுகின்றன. நாம் ரெயில் வண்டியில் பிரயாணஞ் செய்யும்பொழுது ரெயில் பாதையின் பக்கத்திலுள்ள மரங்கள் நகர்ந்து செல்லுவது போலத் தோன்றுகின்றன. அம்மாதிரியே நமது பூமி சுழன்றுகொண்டிருப்பதால் ஸ்திரமாக இருக்கும் நட்சத்திரங்கள் கிழக்கே உதயமாகி மேற்கே மறைவது போலத் தோன்றுகின்றன.

ஆனால், ஒரு நட்சத்திரம் எப்பொழுதும் வடக்குத் திக்கில் ஒரே இடத்தில் காணப்படுகிறது. அதற்கு 'துருவ நட்சத்திரம்' (Pole Star) என்று பெயர். இது வட துருவத்திற்கு நேராக இருக்கிறது. வட துருவத்திலிருந்து ஒருவன் பார்த்தால் அது அவன் தலைக்கு நேராக உச்சியில் காணப்படும். அதன் அருகில் ஒரு கூட்டமாக ஏழு பிரகாசமான நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றன. இவை 'சப்தரிஷிகள்' எனப்படும். (படம் 52) இந்த நட்சத்திரங்கள் வெவ்வேறு மாதங்களில் துருவ நட்சத்திரத்தை சுற்றி வெவ்வேறு இடங்களில் காணப்

படும். இவைகளில் முனையில் இருக்கும் இரு நட்சத்திரங்களைச் சேர்க்கும் கோட்டை நீட்டினல் அக் கோட்டில் துருவ நட்சத்திரம் காணப்படும். இதனுல் இந்த இரு நட்சத்திரங்களும் **காட்டிகள் (Pointers)** எனப்படும்.



படம் 52.

சூரியனும் சந்திரனும் செல்லும் பாதையில் அஸ்வனி, பரணி, கார்த்திகை முதலிய 27 நட்சத்திரக் கூட்டங்கள் சஞ்சரிக்கின்றன. ஒவ்வொரு சமயத்தில் இந்த 27 நட்சத்திரங்களில் ஏதாவது ஒன்று சந்திரனுக்கு சமீபத்தில் இருக்கும். எந்த நட்சத்திரக் கூட்டம் சந்திரனுக்கு சமீபத்தில் இருக்கின்றனவோ, அச்சமயம் அந்த நட்சத்திரம் என்று சொல்லுவது வழக்கம். ஒருவன் பிறந்த வேளையில் எந்த நட்சத்திரம் சந்திரனுக்கு அருகில் இருக்கிறதோ அந்த நட்சத்திரத்தில் அவன் பிறந்தவன் என்று இந்துக்கள் சொல்லுவார்கள்.

பயிற்சி

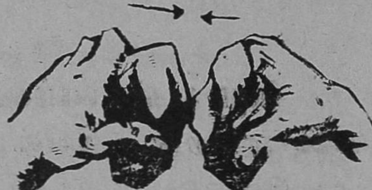
1. துருவ நட்சத்திரத்தை எங்குக் காணலாம்?

29. தீயின் உபயோகங்கள்

தீயும் நாகரீக வாழ்க்கையும் : விறகு எரிவதால் தீ (Fire) உண்டாகிறது. தீயின் வெப்பத்தினுல் (Heat) உணவுப் பொருள்களை சமைக்கிறுர்கள். கரியையும் உமியையும் எரித்து தங்கம் வெள்ளி முதலியவைகளைக் காய்ச்சி உருக்கக்கூடும். தீ உலையில் கத்தி, கத்திரிக்கோல் முதலிய ஆயுதங்கள் செய்கிறுர்கள். நிலக்கரியையோ விறகுக் கட்டைகளையோ எரியவிட்டுத் தண்ணீரைக் காய்ச்சி அந்த நீராவியைக்கொண்டு ரயில்வண்டிகளை ஓட்டுகிறுர்கள். தீயின் உதவியில்லாவிடில் நாம் பல பொருள்களைச் செய்துகொள்ள முடியாது. மனிதர்கள் தீயை அடக்கி ஆள அறிந்த பின்னே அவர்கள் நாகரீக வாழ்க்கை முன்னேற்ற மடைந்தது.

தீ உண்டாகும் விதம் : ஒரு வஸ்துவை எரியவிட, தீக் குச்சியை எரியவைத்து அதைக் கொண்டு எரியும் பொருள்களை எரியச் செய்கிறேம். தீக் குச்சி இல் லாமல் நாம் இவ்வளவு சுலபமாகப் பொருள்களை எரிக்க முடியாது. வெகு காலத்திற்கு முன் தீயை உண்டாக்க மனிதர்களுக்கு வழி தெரியாமல் இருந் தது. அவர்களுடைய வாழ்க்கை நமது வாழ்க்கையைப் போல முன்னேற்ற மடையவில்லை. அவர்களுக்குப் பின் காடுகளில் மரங்கள் ஒன்றேடு ஒன்று உராய்வ தால் தீப்பொறிகள் உண்டாவதை கவனித்துச் சில பொருள்களை ஒன்றேடு ஒன்று உராய வைத்து நெருப்பு

உண்டாக்கலாம் என்று கண்டறிந்தார்கள். பிறகு அவர்கள் சிக்கிமுக்கிக் கற்களை ஒன்ரோடு ஒன்று தேய்த்து அதனல் உண்டாகும் தீப் பொறிகளைக் கொண்டு தீயை உண்டாக்கிக் கொண்டார்கள். அரணிக் கட்டைப் பலகை ஒன்றெடுத்துக்கொண்டு அதன் நடுவில் ஒரு பள்ளத்தில் ஒரு நீண்ட கட்டையைக் கொண்டு கடைந்து தீப்பொறி களை உண்டாக்கினர்கள்.



படம் 53

வெப்பம் கிடைக்கக்கூடிய விதங்கள் : தற்காலத்தில் நாம் சுலபமாகத் தீயை உண்டாக்குகின்ரோம். விறகு, மண் ணெண்ணெய் முதலியவைகளை எரியவைத்தும் மின்சார சக்தியைக் கொண்டும் பொருள்களை சூடாக்கக் கூடும். இவை எல்லாவற்றைக் காட்டிலும் நமக்குச் சூரியன் தினந்தோறும் வெப்பமும் அளிக்கிறது.

ஒரு பாத்திரத்தின் வெளிப்புறத்தைக் கரியினல் கறுப் பாக்கி அப்பாத்திரத்தில் தண்ணீரை எடுத்து அதை வெயி லில் கொஞ்சநேரம் வை. பிறகு தண்ணீரைத் தொட்டுப் பார். அது உஷ்ணமாயிருக்கும்.

பயிற்சி

1. தீ உண்டாக்க நாம் என்ன செய்கிரோம்? முற்காலத்தில் எவ்விதம் தீ உண்டாக்கினர்கள்?
2. தீயின் உபயோகங்கள் யாவை?
3. நாம் எவ்விதங்களில் வெப்பம் பெறக்கூடும்?

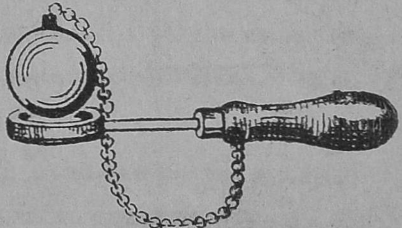
30. உஷ்ணத்தினல் ஏற்படும் மாறுதல்கள்

1. குளிர்ந்த நீரை தீயினல் காய்ச்சினல் அது வெந்நீர் ஆகிறது. அந்நீரின் உஷ்ண நிலை (Temperature) அதிகம் என்கிருேம். **வெப்பத்தினல் ஒரு பொருளின் உஷ்ண நிலை உயர்கிறது.**

பரிசோதனை: ஒரு கண்ணுடிச் சோதனைக் குழாயில் சில மெழுகுத் துண்டுகளைப் போட்டுச் சாராய விளக்குச் சுவாலையில் காய்ச்சு. அது உருகுகிறது. மற்ருெரு சோதனைக் குழாயில் பனிக்கட்டி துண்டுகளைப் பொடியாக்கிப் போட்டு நமது கையினல் சோதனைக் குழாயில் பனிக்கட்டித் தூள்கள் உள்ள பாகத்தைப் பிடித்துக்கொள். கையின் வெப்பத்தினல் பனிக்கட்டி உருகுகிறது. அந்தப் பனிக்கட்டித் தூள்கள் எல்லாம் உருகினபின் சோதனைக் குழாயைச் சாராய விளக்கு சுவாலையில் காய்ச்சு. நீர் கொதித்து நீராவியாக மாறுகிறது. இவ்வாறு வெப்பத்தினல் பனிக்கட்டி தண்ணீராகிறது. நீர் ஆவியாகிறது.

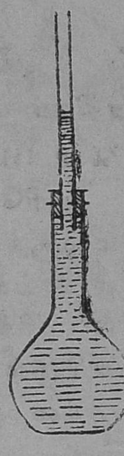
இந்த மாறுதல்கள் நிலைமாறுதல்கள் (Changes of state) எனப்படும். **உஷ்ணத்தினல் நிலை மாறுதல்கள் ஏற்படும்.**

2. 54-ம் படத்தில் காட்டிய விதமாக ஓர் இரும்பு வளையத்தையும் அதன் மூலம் தாராளமாகச் செல்லக்கூடிய இரும்புக் குண்டு ஒன்றையும் எடுத்துக் கொள். குண்டைச் சாராய விளக்கில் காய்ச்சு. உஷ்ணமாயிருக்கும் குண்டு வளையத்தின் மூலம் செல்லுகிறதா என்று பார். அது முன்போல் தாராளமாகச் செல்லுவதில்லை. இரும்புக்



படம். 54

குண்டை குளிரவை. பிறகு தாராளமாகச் செல்லுகிறதா இப்பொழுது என்று பார். குண்டு உஷ்ணமாயிருக்கும்பொழுது, குளிர்ந்து இருந்த பொழுது இருந்ததைக் காட்டிலும் அதிகப் பருமனுடையதாகிறது. ஆகவே, உஷ்ணமாயிருக்கும்பொழுது வளையத்தின் மூலம் அது செல்லவில்லை.



படம் 55.

ஓர் உருண்டைக் கண்ணாடிக் கூஜாவை எடுத்துக்கொள். அதை மயில்துத்த கரைசலினால் நிரப்பு. கண்ணாடிக்குழாய் செருகியுள்ள ஒரு துவாரமுள்ள அடைப்பானைக்கொண்டு அதன் வாயை அடைத்துவிடு (படம் 55). கண்ணாடிக் குழாயில் மயில்துத்த கரைசல் எந்த மட்டத்திற்கு ஏறியிருக்கிறது என்பதை ஒரு நூலினால் குறித்துக்கொள். ஓர் இரும்பு முக்காலியின்மேல் ஒரு வலைத்தட்டின்மீது கூஜாவை வைத்துச் சாராய விளக்குச் சுவாலையினால் காய்ச்சு, குழாயில் கரைசலின் மட்டம் ஏறுகிறது.

படம் 56

ஒரு கண்ணாடிக் கூஜாவின் வாயை, கண்ணாடிக் குழாய் பொருத்தியுள்ள ஒரு துவாரமுள்ள அடைப்பானால் மூடிவிடு. கூஜாவை 56-ம் படத்தில் காட்டிய விதமாகத் தாங்கி (Stand) யினால் நிறுத்தி வை. கண்ணாடிக் குழாயின் வெளிமுனை ஒரு பீக்கரிலுள்ள நீர் மட்டத்தின் கீழ் இருக்கிறது. ஒரு சாராயவிளக்கின் சுவாலையினால் கூஜாவை இலேசாகக் காய்ச்சு. காற்று விரிவடைந்து காற்றுக் கொப்புளங்கள் பீக்கரிலுள்ள தண்ணீர் மூலம் வெளியாகின்றன.

இம்மூன்று பரிசோதனைகளிலிருந்தும் வெப்பத்தினல் பொருள்கள் விரிவடைகின்றன என்பது தெளிவாகின்றது.

4. ஒரு மக்னஜக் கம்பியை நன்ருய்ச் சூடாக்கினல் அது பிரகாசமாய் எரிகிறது. எரிந்த பின்னர் ஒரு வெண்மையான பஸ்பம் (Ash) தங்குகிறது. இப்பொருள் மக்னஜக் கம்பியல்ல; ஆனல், அது வேறு பொருள். ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளாக மாறுவதை 'ரசாயன மாற்றம்' (Chemical change) என்பார்கள். உஷ்ணத்தினல் மக்னஜக் கம்பி வேறு பொருளாக மாறுவதினல் உஷ்ணத்தினல் ரசாயன மாற்றம் ஏற்படுகிறது எனலாம்.

பயிற்சி

1. வெப்பத்தினல் என்னென்ன மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன?
2. அடியிற்கண்டவைகளுக்குத் தக்க காரணங்கள் கூறுக:—
   (a) தேங்காய் எண்ணெய் குளிர் நாட்களில் உறைவது ஏன்?
   (b) இருப்புப் பாதைகளில் தண்டவாளங்களை இடைவெளிவிட்டு இணைப்பது ஏன்?
   (c) தந்திக் கம்பிகள் கோடைக்காலத்தில் தளர்ந்து தொங்குகின்றன. ஏன்?
3. சர்க்கரையை பாகாக்கும்பொழுது என்ன மாறுதல் ஏற்படுகிறது? அதைக் கரிக்கிவிட்டால் என்ன மாறுதல் ஏற்படுகிறது?

31. உயிருள்ளவைகளும் உயிரில்லாதவைகளும்

ஆடு, மாடு, கோழி, புறா, மாமரம், மீன், முதலை, கல், தூண், ரெயில்வண்டி, மேஜை, நாற்காலி முதலியவற்றை நாம் தினந்தோறும் காண்கின்றோம். மேற்கூறியவைகளில் கல், தூண், ரெயில்வண்டி முதலியவற்றை உயிரில்லாதவைகள் என்றும், ஆடு, கோழி, மீன், மாமரம் முதலியவற்றை உயிருள்ளவைகள் என்றும் சொல்லுகிறோம். உயிருள்ளவைகளுக்கும் உயிரில்லாதவைகளுக்கும் என்னென்ன வித்தியாசங்கள் உள்ளன என்று சற்றுக் கவனிப்போம்.

ஆடு, கோழி, மீன் முதலிய பிராணிகள் முதலில் சிறியனவாயிருந்து நாளடைவில் பெரிதாகின்றன. அதே மாதிரி, அவரை, மா, புளி முதலிய தாவரங்களும் வளரக்கூடும். ஆனால், ரெயில் வண்டியும், நாற்காலியும், மற்ற உயிரில்லாதவைகளும் வளரா.

ஒரு பிராணிக்கோ அல்லது தாவரத்திற்கோ தேகத்தில் ஊனம் ஏற்பட்டால் சிலநாட்களில் சரியாகும். ஒருவண்டியில் ஒருபாகம் தேய்ந்து விட்டாலும், ஒடிந்து விட்டாலும், அது தானாகவே சரியாகாது.

உயிருள்ளவைகளுக்கும் உயிரில்லாதவைகளுக்கும் மற்றும் சில வித்தியாசங்கள் உண்டு. சில பிராணிகள் குட்டி போடும். சில முட்டையிடும். அவ்விதம் அவைகள் இன விருத்தி செய்கின்றன. தாவரங்கள் விதைகளை உண்டாக்குகின்றன. விதைகளிலிருந்தும் வேறு விதங்

களிலும் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்கலாம். ஆகவே, உயிருள்ளவைகள் அவைகளின் இனத்தை என்றும் அழிவற்று இருப்பதற்குத் தக்கவாறு விருத்தி செய்யக் கூடும். ஆனால், உயிரில்லாதவைகள் அவ்விதம் செய்து கொள்ள முடியா.

மனிதர்கள் சுவாசிப்பதைப்பற்றி, நீங்கள் வாசித்தீர்கள். பிராணிகளும் தாவரங்களும் சுவாசிக்கின்றன. ஆனால், உயிரில்லாதவைகள் சுவாசிப்பதில்லை. ஆகவே; உயிருள்ளவைகளுக்கும் உயிரில்லாதவைகளுக்கும் உள்ள வேற்றுமைகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு கூறலாம்.

எண்	உயிருள்ளவைகள்	உயிரில்லாதவைகள்
1	வளர்கின்றன.	வளருவதில்லை.
2	தேகத்தில் ஏற்படும் ஊனங்களைத் தாமாகவே செம்மைப் படுத்திக் கொள்ளுகின்றன.	தேகத்தில் ஏற்படும் ஊனங்களைத் தாமாகச் செம்மைப் படுத்திக்கொள்ள முடியா.
3	இன விருத்தி செய்கின்றன.	இன விருத்தி செய்ய முடியா.
4	சுவாசிக்கின்றன.	சுவாசிக்கமாட்டா.

பயிற்சி

1. உயிருள்ளவைகளுக்கு நான்கு உதாரணங்கள் கூறுக.
2. ரெயில் வண்டியை உயிரில்லாதது என்று சொல்லுவதற்குக் காரணங்கள் என்ன?
3. மாமரம் ஏன் உயிருள்ளதாகக் கருதப்படுகிறது?

32. தாவரங்களின் உபயோகங்கள்

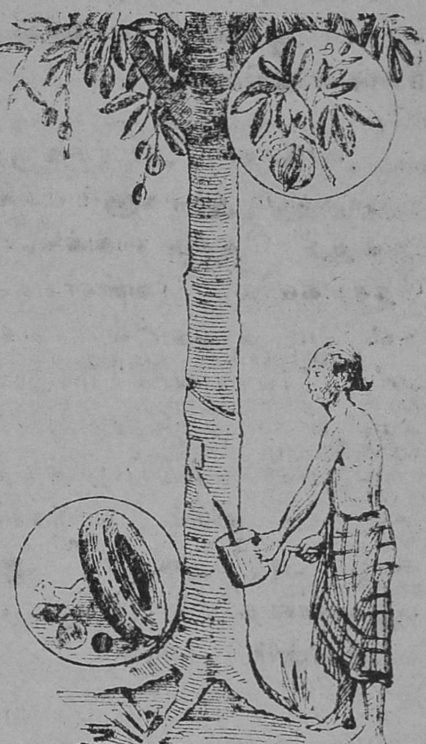
நாம் தோட்டங்களிலும், வயல்களிலும் அநேக விதமான மரம், செடி, கொடி முதலியவற்றைப் பயிரிடுகிறோம். காடுகளில் இயற்கையிலேயே அநேக தாவரங்கள் வளர்ந்துள்ளன. அவைகளை அழியாமல் பாதுகாக்கத் துரைத்தனத்தார் சில அதிகாரிகளை அமைத்து இருக்கிறார்கள். இவ்விதம் தாவரங்களை ஏன் அழியாமல் காத்து வருகிறோம்? அவைகளை ஏன் வளர்க்கிறோம்?

உணவுப் பொருள்கள்: தோட்டங்களில் வளரும் செடிகளும், கொடிகளும், மரங்களும் பலவிதக் காய்களையும் கனிகளையும் தருகின்றன; வயல்களில் நாம் பலவிதத் தானியங்களையும் எண்ணெய் வித்துக்களையும் பயிர் செய்து நமக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களைத் தயாரிக்கின்றோம்.

பருத்தியும் சணலும்: பருத்தியும் சணலும், நமது தேசத்தில் ஏராளமாகப் பயிராகின்றன. பருத்தியில் இருந்து அதன் கொட்டையை நீக்கிச் சுத்தப்படுத்திப் பஞ்சாக்கி அந்தப் பஞ்சை நூலாக்கி அதைக்கொண்டு துணி நெய்கிறார்கள். சணலையும் நூலாகத் திரித்து அந் நூலைக்கொண்டு கோணிப் பைகள் செய்கின்றனர்.

மற்றும் பலவிதமான பொருள்கள்: தாவரங்களிலிருந்து மணமும் அழகும் கூடிய பலவித மலர்களை நாம் பெறுகிறோம். சிலவிதப் புற்களையும் மூங்கில்களையும், சில மரங்களையும் கொண்டு காகிதம் தயாரிக்கிறோம்.

எண்ணெய்களைக் கொண்டு சோப்புகளும், மெழுகு வத்திகளும் செய்கின்றனர். இரப்பர் மரத்தின் பாலைக் கொண்டு இரப்பர் செய்து மோட்டார் உருளைகளும், சைக்கிள் உருளைகளும், மற்றும் பல பொருள்களும் செய்யப்படுகின்றன. நீலகிரித்தைலம், அபின், கொயினா, எட்டிக்கொட்டை முதலிய மருந்துப் பொருள்களும்; ஏலக்காய், ஜாதிக்காய், ஜாதிபத்திரி, வால்மிளகு முதலிய வாசனைத் திரவியங்களும்; தேயிலை, கோகோ, காப்பி முதலிய பானங்களுக்கு வேண்டிய பொருள்களும்; கடுக்காய், 'டிவிடிவி'காய் முதலிய இங்கி தயாரிக்கும் காய்களும்; மேஜை நாற்காலி முதலியவை செய்வதற்கும் வீடு கட்டுவதற்கும் வேண்டிய மரங்களும், மற்றும் பல பொருள்களும் தாவரங்களிலிருந்தே கிடைக்கின்றன.


57. இரப்பர் மரம்

காடுகளின் உபயோகம்; காடுகளில் தழைகளைச் சேகரித்து வயலுக்கு எருவாக்கலாம்; ஆடுமாடுகளை மேயச் செய்யலாம். நாம் காடுகளிலிருந்து விறகு, கரி

மூலங்களியவற்றையும், வீடு கட்டுவதற்கு வேண்டிய நல்ல மரங்களையும், மருந்தாக உதவும் மூலிகைகளையும் பெறலாம். ஆதலால் காடுகள் நாட்டின் செல்வம் எனக் கருதப்படுகின்றன.

காடுகள் அடர்ந்திருந்தால் அவைகளில் சேரும் சருகுகளும் இலைகளும் மக்கி மழைத்தண்ணீரை உறிஞ்சி அதைத் தேக்கி வைக்கின்றன. இதனால் தாழ்ந்த பிரதேசங்களில் வெள்ளங்களினால் சேதங்கள் ஏற்படா. தவிரவும், காடுகளில் மரங்களின் இலைகளின் மூலம் தண்ணீர் நீர்வாயுவாக மாறுவதால், மழை பெய்வதற்குக் காடுகள் உதவுகின்றன. காடுகளை அழித்துவிட்டால் அவற்றின் சுற்றுப்புறத்திலுள்ள பிரதேசங்களில் மழை குறைந்து விடும். காடுகளில் வாழும் பலவித மிருகங்களும் அழிந்துவிடும். ஆகவே நாம் காடுகளை வெகு ஜாக்கிரதையாக அழியாதபடி கவனித்துக் கொண்டு வருகிறோம்.

பயிற்சி

1. தாவரங்களிலிருந்து நாம் என்னென்ன பொருள்களை பெறக்கூடும்?
2. காடுகள் நாட்டின் செல்வம் என்று கருதப்படுவதற்குக் காரணம் என்ன?
3. காடுகளை அழித்து விட்டால் சுற்றுப்புறத்தில் மழை குறைந்துவிடும். ஏன்?

33. பிராணிகளின் உபயோகங்கள்

தாவரங்கள் நமக்குப் பலவிதங்களில் உபயோகமாகின்றன என்று முன்பாடத்தில் வாசித்தீர்கள். பிராணிகளும் நமக்குப் பலவிதங்களில் உபயோகமாகின்றன.

உணவுப் பொருள்கள் :—பால், தயிர், வெண்ணெய் முதலிய உணவுப் பொருள்களை எருமையும் பசுவும் நமக்குத் தருகின்றன. தேனீக்கள் தயாரிக்கும் தேன் நமக்கு உணவாகிறது. மீன், கோழி, ஆடு முதலியவற்றின் இறைச்சி சிலருக்கு உணவாகும்.

உடைகள் :—பட்டுப்பூச்சியின் நூலைக்கொண்டு பட்டாடைகள் நெய்கிறோம்; ஆட்டின் உரோமம் கம்பளி ஆடைகள் தயாரிக்க உதவுகிறது.

பல உபயோகமான சாமான்கள் :—மாட்டின் கொம்புகளும் எலும்புகளும் சீப்பு, பொத்தான் முதலியவை செய்ய உதவுகின்றன. மிருகங்களின் தோலைப் பதனிட்டுக் குதிரையின் சேணம், பெல்ட்டுகள், இயந்திரங்களுக்கு வேண்டிய பெல்ட்டுகள் முதலியன செய்கிறார்கள். தோலை ஒட்டியுள்ள ஜவ்வுகளைக் கொண்டு பிசின் தயாரிப்பதுடன் குளம்புகளைக் கொண்டு வஜ்ரம் செய்வதுமுண்டு. எலும்புத்தூளும், மீன் சக்கையும் வயல்களுக்கு நல்ல எருவாகின்றன.

பிராணிகள் நமக்கு வேலை செய்ய உதவும் :—நாம் பல பிராணிகளை பழக்கி நமக்கு வேண்டிய வேலைகளைச் செய்யச் செய்கிறோம். ஏர் உழுவதற்கும், வண்டிகள்

இழுப்பதற்கும், ஏற்றம் இறைப்பதற்கும், செக்கு சுற்று வதற்கும் மாடுகள் உதவுகின்றன. குதிரைகள் சவாரி செய்வதற்கும், வண்டி இழுப்பதற்கும் உதவும். கழுதை பாரம் சுமக்கும். பாலைவனப் பிரதேசங்களைக் கடந்து செல்லுபவர்களுக்கு ஒட்டகங்கள் மிகவும் அவசியம். பழக் கப்பட்ட யானைகள் காடுகளிலிருந்து பெரிய மரங்களைத் தூக்கவும், அறுக்கவும் உதவுகின்றன. வேட்டையாடு வதற்கும், வீடுகளையும் ஆட்டு மந்தைகளையும் காவல் காப்பதற்கும் நாய்கள் உபயோகப்படுகின்றன. இவை களைப்போலவே இன்னும் சில பிராணிகளும் மனிதர் களுக்கு நன்மை செய்கின்றன. உதாரணமாகச் சில வற்றைக் கவனிப்போம்.

குடியானவனுக்கு உதவி செய்யும் பிராணிகள் :—மண் ணுளிப்பாம்பு தரையைக் கிளறி அழுகிய பொருள்களை உண்டு, அவற்றில் அழுகும் தாவரப் பொருள்களை யும், பிராணிவகைப் பொருள்களையும் கிரகித்து உதிரி மண்ணை வெளியாக்குகிறது. இவ்விதம் அது வயல் முழுவதையும் கிளறி, அதை உழுத வயல்போல் ஆக்கு கிறது. வயல்களிலும் தோட்டங்களிலும் தாவரங்களை அழிக்கும் பூச்சிகளை தவளை தின்னுவதால் அதுவும் குடியானவனுக்கு உதவி செய்கிறது. பல பறவைகள் தாவரங்களுக்குத் தீங்கிழைக்கும் பூச்சிகளைக் கொன்று தின்னுகின்றன.

காகம் தெருவிலுள்ள அசுத்தங்களைத்தின்று தெருக் களைச் சுத்தமாக்குகிறது. கிளியும் மைனாவும் கேட்ட சப் தங்களைத் திருப்பிச் சொல்லும். மயில் முதலிய சில

பறவைகளின் தோகைகள் அழகியவை. அவை பொருள்களை அலங்கரிப்பதற்கு உபயோகமாகின்றன.

தீங்கு செய்யும் பிராணிகள் : காடுகளில் வாழும் சிங்கம், புலி, கரடி, ஓநாய் முதலிய துஷ்ட மிருகங்கள் மனிதர்களைக் கொன்றுவிடும். தேள், பாம்பு முதலியன விஷ ஜந்துக்கள். தேள் கொட்டினல் பொறுக்க முடியாத நோயும், பாம்பு கடித்தால் மரணமும் ஏற்படும். நத்தை, தத்துக்கிளி முதலியவை தோட்டப் பயிர்களின் இலைகளைத் தின்று பயிரை அழிக்கும். எலிகள் வீட்டுப் பண்டங்களை நாசமாக்குவதுடன் 'ப்ளேக்' என்னும் கொடிய வியாதியையும் பரவச்செய்கின்றன. ஈ, கொசு, பேன், மோட்டுப்பூச்சி முதலியவற்றினல் உபத்திரவம் ஏற்படும் ; வியாதிகளும் பரவும்.

பயிற்சி

1. குடியானவர்களுக்கு உதவியாயிருக்கும் பிராணிகள் சிலவற்றின் பெயரையும், தீங்கிழைக்கும் பிராணிகள் சிலவற்றின் பெயரையும் கூறுக.
2. மனிதர்கள் எந்தெந்த மிருகங்களைத் தங்களுக்கு வேலை செய்யப் பழக்கிக் கொள்ளுகின்றனர் ?
3. நமக்கு விரோதியான பிராணிகள் சிலவற்றின் பெயரைச் சொல்லுக.

34. பொருள்களின் தன்மை

நாம் கல்லின்மேலோ அல்லது நாற்காலியின்மேலோ உட்காரக் கூடும்; ஆனால், தண்ணீரின்மேல் உட்கார முடியாது. கல், மரம் முதலிய பொருள்கள் 'திடப் பொருள்கள்' எனப்படும். தண்ணீர், எண்ணெய் முதலியவை 'திரவப்பொருள்' எனப்படும். தண்ணீரைக் கொதிக்கவைத்தால் நீராவி உண்டாகிறது. நீராவி போன்ற பொருள்கள் 'வாயுப் பொருள்கள்' எனப்படும். நம்மைச் சுற்றிலும் அநேகம் பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. அவைகள் திடப்பொருள்களாகவோ, திரவப் பொருள்களாகவோ, அல்லது வாயுப்பொருள்களாகவோ காணப்படுகின்றன. இனி, பொருள்களின் முக்கிய குணங்களைக் கவனிப்போம்.

வகுபடு தன்மை: (Divisibility)— நீ ஒரு பனிக் கட்டியை எடுத்து இரு துண்டுகளாக்கு; பிறகு, ஒவ்வொரு துண்டையும் பல துண்டுகளாக்கு. இவ்விதம் துண்டாக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு சிறிய துண்டும் பனிக் கட்டித்துண்டே ஆகும். துண்டாக்கப்பட்டதனால் அது வேறு பொருள்களாக மாறிவிடவில்லை. இதனால் பொருளின் குணங்கள் அழியாதபடி அவைகளைச் சிறியதுண்டுகளாக்க முடியும் என்று தெரியவருகிறது. பொருள்களின் இக் குணத்திற்குப் 'வகுபடு தன்மை' என்று பெயர். இதற்கும் ஓர் அளவு உண்டு. எந்தப் பொருளையும் கண்ணுக்குப் புலப்படாத மிகச்சிறிய துண்டுகளாகச் செய்யலாம்; அதற்குமேல் சிறிதாக வகுக்க

முடியாது. வகுக்க முயன்றால் பொருள்களின் குணம் மாறி அவைகள் வேறு பொருளாகக் கூடும். அந்த நிலைவரையில் வகுபட்டவைகளுக்கு மூலக் கூறுகள் (Molecules) என்று பெயர்.

நுண் துளையுடைமை: (Porosity) பொருள்களை பல மூலக்கூறுகளாகப் பகுக்கக்கூடும். ஆதலால் பொருள்கள் பல மூலக்கூறுகள் சேர்ந்து உள்ளன என்று அறிகிறோம். மூலக்கூறுகள் ஒன்றோடு ஒன்று நெருக்கமாக சேர்ந்து இருக்கலாம், அல்லது அவைகளின் இடையில் இடைவெளிகள் இருக்கலாம். மை ஒத்தும் காகிதத்தை இங்கியின்மீது வைத்தால் அது இங்கியை உறிஞ்சுகிறது. அந்த இங்கி, மை ஒத்தும் காகிதத்தின் அணுக்கூறுகளின் இடையில் உள்ள இடைவெளிகளில் சேருகிறது. மை ஒத்து காகிதமும் அவ்விதமே கடற்பஞ்சும் (Sponge) நுண் துளையுடைய பொருள்கள் ஆகும்.

கடினத்தன்மை : (Hardness)—ஓர் ஈயத்தகட்டையும், இரும்புத் தகட்டையும் எடுத்துக்கொண்டால், ஓர் இரும்பு ஆணியினால் ஈயத் தகட்டின்மேல் கோடுகள் வரைய முடியும். ஆனால், இரும்புத் தகட்டின்மேல் வரைவது அவ்வளவு எளிது அல்ல. ஏனெனில், இரும்பு ஈயத்தைக் காட்டிலும் கடினமான பொருள். இதே மாதிரி மரத்தைக் காட்டிலும் கண்ணாடி கடினமானது. வைரம் கண்ணாடியைவிட மிகக் கடினமானது. அதனால்தான் வைர ஊசியைக்கொண்டு கண்ணாடியைக் கீறி, அதைக் கீறியவிடத்தில் துண்டாக்குகிறார்கள். வைர ஊசிக்குப்

பதிலாக மிகக்கடினமான ஒருவித இரும்பை உபயோகிப்பதும் உண்டு.

அணுப்பிணைவு : (Cohesion)—சில பொருள்கள் கடினமானவைகளாகவும், சில கடினமற்றவைகளாகவும் இருப்பதற்குக் காரணமென்ன ? பொருள்கள் மூலக்கூறுகளினால் ஆனவை. இவைகளை ஒன்றாகச்சேர்க்கும் தன்மை அல்லது அணுப்பிணைவு சில பொருள்களில் அதிகம். இதனால் அப்பொருள்கள் கடினமானவைகளாய் இருக்கின்றன. எப்பொருள்களில் இவை குறைவோ அப்பொருள்கள் கடினமற்று இருக்கின்றன. இக்கவர்ச்சி திடப்பொருள்களில் இருப்பதைவிடத் திரவப் பொருள்களில் மிகக்குறைவு ; வாயுக்களில் மேலும் குறைவாகும் ; அல்லது இல்லை என்றே சொல்லலாம்.

பயிற்சி

1. கீழ்க் கண்டவைகளைக் கடினத்தன்மைப்படி வரிசையாக எழுதுக: வைரம், தேக்கு, கார்க்கு, கண்ணாடி, இரும்பு.
2. திட, திரவப்பொருள்கள், வாயுக்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் இரண்டிரண்டு உதாரணங்கள் வரைக.
3. வகுபடு தன்மை, நுண்துளையுடைமை, கடினத்தன்மை, அணுப்பிணைவு ஆகிய இவைகளின் பொருள்களைக் காட்டி இவைகளைப்பற்றிச் சிறு குறிப்பு வரைக.
4. (a) விளக்குத்திரியில் எண்ணெய் ஏறுவதனால் அந்தத் திரியின் என்ன குணம் வெளியாகிறது ?

   (b) இரம்பத்தைக் கொண்டு மரத்தை அறுப்பதில் இரும்பின் எக்குணம் உபயோகமாகிறது ?

   (c) சாம்பிராணிப் புகையின் வாசனை பரவுவது சாம்பிராணிப் புகையின் எக்குணத்தைக் காட்டுகிறது ?

35. உராய்வு (Friction)

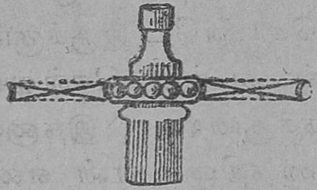
ஒரு பந்தை உருட்டினால் அது உருண்டுகொண்டே போகிறது; வரவர அதன் வேகம் குறைந்துவிடும்; கடைசியில் அப்பந்து உருளாமல் நின்றுவிடும். ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளின்மீது நகரும்பொழுது அது நகருவதற்கு எதிரிடையாகச் சக்தி ஒன்று ஏற்படுகிறது. இச் சக்தியே 'உராய்வு' (Friction) எனப்படும்.

உராய்வின் பயன்கள்:—உராய்வினால் பந்தின் வேகம் குறைகிறதென்றாலும், உராய்வின் தடை இல்லாவிடில், பந்து நிற்காமல் உருண்டுகொண்டே இருக்கும். மிகவும் வழுவழுப்பான தரையில் நடந்து செல்லும் பொழுது ஏற்படும் உராய்வு மிகக்குறைவு. இதனால் கால் வழுக்குகிறது. இதே காரணத்தினால்தான் எண்ணெய் தடவிய பாத்திரத்தைப் பிடித்துக்கொள்ளும் பொழுது பிடிதவறி வழுக்கி விழக்கூடும். கட்டைகளிலும் சுவர்களிலும் திருகு ஆணிகளையும், சாதா ஆணிகளையும் பொருத்துகிறோம். இவைகள் நழுவாமல் பொருந்தியிருப்பதற்குக் உராய்வு சக்தியே காரணமாகும்.

உராய்வை குறைக்க உபாயங்கள்:—கரடு முரடான பரப்பின்மேல் நடப்பதனாலும் வண்டியை ஓட்டிச் செல்லுவதனாலும் உராய்வு அதிகம். ஆகையினால் நாமும் வேகமாக நடக்க முடியாது. உராய்வதினால் ஏற்படும் குறைகளைப் போக்கச் சில உபாயங்களை அநுசரிப்பதுண்டு. சக்கரம் இல்லாத வண்டியை இழுப்பது கஷ்ட

மாய் இருக்கிறது. அதே வண்டியில் சக்கரங்கள் அமைத்தால் சுலபமாய் இழுக்கலாம். சக்கரங்கள் தரையில் சிறிதளவு இடத்தில்தான் படுகின்றன. உராய்வதினல் ஏற்படும் எதிரிடைச்சக்தி குறைவதால் நாம் வண்டியைச் சுலபமாக இழுக்கக் கூடும். சக்கரம் சுழலும் இடத்தில், வண்டிமை அல்லது விளக்கெண்ணெயைத் தடவினல் சக்கரம் மேலும் வேகமாகச் சுழலும்.

'சைக்கில்' சக்கரங்கள் சுழலும் மத்திய பாகத்தில் எஃகு குண்டுகளை (படம் 58) வைத்திருக்கிருர்கள். இக் குண்டுகள் குடத்திற்கும் அச்சிற்கும் இடையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இக் குண்டுகள் உருண்டு உருண்டு வருகின்றன; அதிகமாக உராய்வதில்லை. இதனல்ஏற்படும் உராய்வு குறைவு. அதனல், இச்சக்கரம் இலகுவாகச் சுற்றுகிறது. பெரிய வண்டிகள் இயந்திரங்கள் முதலியவற்றின் சக்கரங்களின் அச்சுக்கும் குடத்திற்கும் இடையில் இந்தக் குண்டுகளுக்குப் பதிலாக உருளைகளை உபயோகிப்பதுண்டு.



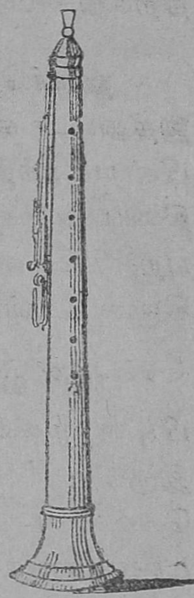
படம் 58

பயிற்சி

1. உராய்வினல் ஏற்படும் நன்மை தீமைகள் என்ன?
2. உராய்வினல் ஏற்படும் குறைவுகளை குறைப்பது எவ்விதம்?
3. வண்டிச் சக்கரங்களுக்கு வண்டி மை ஏன் போடுகிருர்கள்?
4. சைக்கில் சக்கரங்கள் உராய்வினல் தடைபடாமல் சுழல என்ன உபாயம் செய்கிருர்கள்?

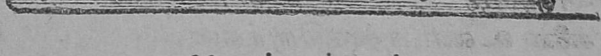
36. இசை வாத்தியங்கள்

பாடகர் பாடும்பொழுது அவர் வாய்ப்பாட்டிற்கு அநுசரணையாகப் பிடில், மிருதங்கம், ஹார்மோனியம் முதலிய பக்கவாத்தியங்களை வாசிக்கிறார்கள். நாதஸ்வரத்தை வாசிக்கும்பொழுது தவுலும் ஜாலரும் அடிக்கப்படுகின்றன. பிடில், வீணை, ஹார்மோனியம், பியானோ, தவுல், மிருதங்கம், தபேலா, நாதஸ்வரம், புல்லாங்குழல் முதலிய இசை வாத்தியங்களை மூன்று விதங்களாகப் பிரிக்கலாம்.



59. நாதஸ்வரம்

காற்று வாத்தியங்கள் (Wind Instruments) :—நாதஸ்வரத்தின் கீழ் முனையில் அகண்ட துவாரமுண்டு; மேல் முனையின் சிறிய துவாரம் சீவாளிகளினால் அடைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவைகளுக்கு இடையில் பல துவாரங்கள் இருக்கின்றன. நாதஸ்வரம் வாசிப்பவன் சீவாளிகளின் மூலம் ஊதுகிறான். அவ்விதம் ஊதுவதால் உண்டாகும் காற்று இடையிலுள்ள துவாரங்கள் மூலம் வெளியாகிறது. அத்துவாரங்களை அவன் விரல்களினால் மாறிமாறி மூடித் திறந்து வெவ்வேறு சுரங்கள் (Musical Notes) உண்டாக்குகிறான். புல்லாங்குழலில் ஒரு முனை திறந்தும்,

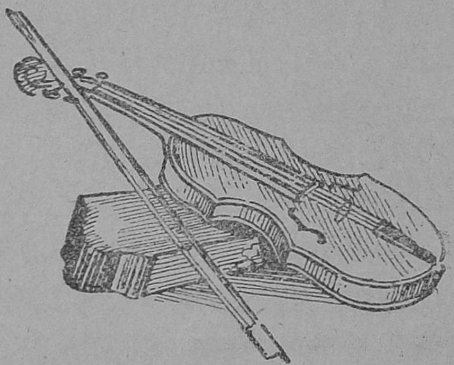


60. புல்லாங்குழல்

மற்ற முனை மூடியும் இருக்கிறது. மூடியுள்ள முனைக் கருகில் ஒரு துவாரமுண்டு. அதிலிருந்து சற்று விலகிப் பல துவாரங்கள் வரிசையாக இருக்கின்றன. முனை துவாரத்தில் ஊதி மற்றத் துவாரங்கள் சிலவற்றை மூடித் திறந்து வேண்டிய சுரத்தை உண்டாக்கலாம்.

ஹார்மோனியம் பெட்டிபோல் அமைந்திருக்கிறது. இத்துடன் காற்றடைக்கும் துருத்தி ஒன்று பெட்டியின் பின்பக்கத்தில் இணைக்கப்பட்டு இருக்கிறது. இத் துருத்தியை அசைத்து காற்றைச் செலுத்திப் பெட்டியின் முன்புறத்தில் வரிசையாய் இருக்கும் கட்டைகளை அமுக்கினல் வெவ்வேறு சுரங்களை உண்டாக்கக் கூடும்.

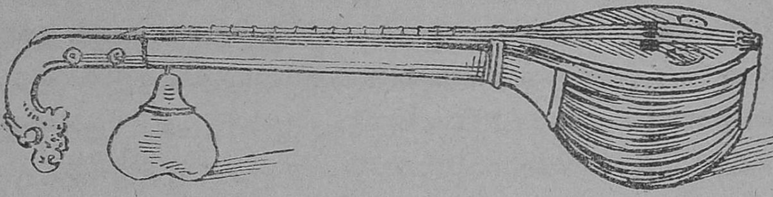
கம்பி வாத்தியங்கள் (String Instruments) :—வீணை, பிடில் முதலிய வாத்தியங்களில் கம்பிகளைப் பொருத்தி இருக்கிருர்கள். வீணைக் கம்பியை, விரல்களினல் மீட்டி வேண்டிய சுரங்களை உண்டாக்குகிருர்கள். பிடிலைக் குதிரை மயிரினல் கட்டப்பட்ட வில்லினல் மீட்டுகிருர்கள். பிடில் வாசிக்கும் கம்பியை வெவ்வேறு இடங்களில் விரல்களினல் அழுத்தி வெவ்வேறு சுரங்களை உண்டாக்குகிருர்கள்.



61. பிடில்

இந்தக் கம்பிகளில் உண்டாகும் ஓசையைப் பலப்படுத்த இந்தக் கம்பிகளை ஒரு காலிப் பெட்டியின்மீது அமைத்

திருக்கிறார்கள். இப்பெட்டிகளை ஒலிப்பெட்டிகள் (Sound Boxes) என்பார்கள். இந்த ஒலிப் பெட்டியின்



62. வீணை

நடுவில் இரு துவாரங்கள் இருப்பதைக் கவனித்திருக் கிறீர்களா ?

தாக்கப்படும் வாத்தியங்கள் (Percussion Instruments): மிருதங்கம், தவுல், தபேலா முதலியவற்றில், பெட்டிகளின் வாய்புறத்தை பதனிடப் பட்ட தோலினால் மூடியிருக்கிறார் கள். இத்தோல்களை வார்களினால் இழுத்துக் கட்டி யிருக்கிறார்கள். இவைகளை விரல்களினாலோ அல்லது கழிகளினாலோ தக்க விதத்தில் அடித்து வேண்டிய சுரங்களை உண்டுபண்ணுகிறார்கள்.

63. மிருதங்கம்

பயிற்சி

1. இசை வாத்தியங்கள் எத்தனை விதங்களாகும் என்று உதா ரணங்களுடன் வரைக.
2. பிடில், மிருதங்கம், ஹார்மோனியம், வீணை முதலியவைக ளில் எவை கம்பி வாத்தியங்கள் ?

37. தண்ணீரின் உபயோகமும் அதன் குணங்களும்

தண்ணீர் நமக்குக் குடிப்பதற்கும், குளிப்பதற்கும், உடைகளைச் சுத்தஞ் செய்வதற்கும் உபயோகமாகிறது. பிராணிகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும்கூடத் தண்ணீர் அவசியமாகும். மழைபெய்த சிலதினங்களில் தோட்டம் முழுவதும் பசுமையாகிறது; ஏனெனில் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தண்ணீர் உதவுகிறது.

தண்ணீர் மிக்க அவசியமானது. ஆகையினால் நமது வீடுகளில் கிணறுகள் வெட்டிக்கொள்ளுகிறோம்; வயல்களில் தண்ணீர் பாய்ச்சக் கால்வாய்களை அமைக்கிறோம்; தோட்டங்களில் துரவுகளை அல்லது பெரிய கிணறுகளை வெட்டுகிறோம்; மழைக்காலத்தில் கிடைக்கக்கூடிய நீரை வீணாக்காமல் ஏரிகளிலும் குளங்களிலும் தேக்கிக் கொள்ளுகிறோம். ஆறுகளில் தண்ணீர் அதிகரித்து வெள்ளமாகப்பெருகி வீணாகாமல் இருக்கும் பொருட்டு அணைகள் கட்டி, அதை வருடம் முழுவதும் ஆறுகளில் சீராகச் செலுத்தி உபயோகமாக்கிக் கொள்ளுகிறோம். நமக்கு வேண்டிய அளவு தண்ணீர் இல்லையானால் என்னென்ன கஷ்டங்கள் நேரிடும் என்பதை யோசித்துப் பாருங்கள். பயிர் பச்சைகள் வளரா; பிராணிகளும், மனிதர்களும் இறக்க நேரும்.

தண்ணீரின் குணங்கள்: சுத்தமான தண்ணீர் நிறமற்றது; உருசியற்றது; அதைக் குளிரவைத்தால் அது இறுகிப் பனிக்கட்டியாகும். ஒரு பாத்திரத்தில் சில

பனிக்கட்டித் துண்டுகளைச் சிறிதுநேரம் வை. அவை உருகித் தண்ணீராக மாறும். ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீரை எடுத்துக்கொண்டு சில தினங்கள் திறந்தவிதமே வைத்திருந்தால் அதிலிருந்த தண்ணீர் நீராவியாக மாறிவிடும். கோடைக் காலத்தில் குளங்களிலும் ஏரிகளிலும் உள்ள நீர் இவ்விதம் ஆவியாக போவதால் அவைகளில் நீர் குறைகிறது. ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீரை எடுத்துக் காய்ச்சினால் அது கொதித்து விரைவாக ஆவியாகிறது.

பரிசோதனை: ஒரு 'டம்ளர்' தண்ணீரில் கொஞ்சம் சர்க்கரையைப் பொடியாக்கிப் போடு. இந்தப் பொடி தண்ணீரில் மறைந்துவிடுகிறது. இந்த நீரை உருசி பார்த்தால் இது இனிப்பாயிருக்கும். ஏனெனில், இதில் சர்க்கரை இருக்கிறது. இதனால், சர்க்கரை தண்ணீரில் கரைந்திருக்கிறது என்கிறோம்.

கரைப்பு விதிகள்: தண்ணீரில் பல பொருள்கள் கரையக் கூடும். இங்கிப் பவுடர், சர்க்கரை, உப்பு முதலிய திடப்பொருள்கள் கரைவதை நீங்கள் அறிவீர்கள். தண்ணீருடன் பாலைச் சேர்த்தால் தண்ணீரும் பாலும் சேர்ந்து ஒரே திரவமாகும். இதனால், பால் தண்ணீரில் கரைகிறது என்கிறோம்.

பரிசோதனை: தேங்காய் எண்ணெயைக் கொஞ்சம் சோதனைக் குழையில் எடுத்துக்கொள். அதனுடன் கொஞ்சம் தண்ணீரைவிட்டுக் குழையின் வாயைக் கட்டை விரலால் மூடிக்கொண்டு நன்றாகக் குலுக்கு. சிறிது நேரம் சோதனைக் குழையை அசையாமல் இருக்கும்படி வை. அம்மாதிரி கலங்காமல் வைத்த பிறகு கவனித்துப் பார். தண்ணீரும் எண்ணெயும் தனித் தனியாக நிற்கும்.

பாலைப்போல் எண்ணெய் தண்ணீரில் கரைவதில்லை. பாலைப்போல் சாராயமும் தண்ணீரில் கரையும். சோடா பானம் மூடியிருக்கும் புட்டியைத் திறக்கும் பொழுது அநேகம் வாயுக் கொப்புளங்கள் வெளியாகின்றன. இவை கார்பன்டை ஆக்ஸைட் கொப்புளங்கள். இவ்வாயுவைத் தண்ணீரில் கரைத்துச் 'சோடா வாட்டர்' செய்கிறார்கள். இதனால் திடப்பொருள்கள், திரவப் பொருள்கள், வாயுக்கள் ஆகிய மூன்றுவிதப் பொருள்களும் தண்ணீரில் கரையக்கூடும் என்று தெரியவருகிறது.

ஒரு வஸ்துவை ஒரு திரவத்தில் கரைத்தால் அவ்விதம் கரைந்து ஏற்படும் திரவம் 'கரைசல்' (Solution) எனப்படும்.

இங்கிப் பவுடரைத் தண்ணீரில் சீக்கிரம் கரைக்க வேண்டுமென்றால் நாம் என்ன செய்கிறோம்? இங்கிப் பவுடரை முதலில் பொடியாக்குகின்றோம்; பிறகு, ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீரை எடுத்துக்கொண்டு இப் பொடியை அதில் போட்டு ஒரு குச்சியினால் கலக்குகிறோம்; அல்லது பாத்திரத்தில் உள்ள திரவத்தைக் குலுக்குகிறோம். இவ்விதம் செய்வதால் அந்தப் பொடி சீக்கிரம் கரைகிறது. உஷ்ணமான தண்ணீரில் இங்கிப் பவுடர் வேகமாகவும் அதிகமாகவும் கரையும்.

பரிசோதனை: ஒரு சோதனைக் குழையில் பாதி அளவு சுத்தமான தண்ணீர் எடுத்துக்கொள். அதில் நன்றாய்ப் பொடியாக்கிய மயில் துத்தத்தை (Copper Sulphate) ஒரு சிட்டிகை அளவு போடு. மயில்துத்தம் தண்ணீரில் கரை

கிறது; தண்ணீர் நிறமும் மாறுகிறது. மேலும் கொஞ்சம் மயில்துத்தம் போடு. அதுவும் கரைகிறது. இவ்விதம் மயில் துத்தப் பொடியைச் சேர்த்துக்கொண்டே வந்தால் ஓர் அளவு பொடி தண்ணீரில் கரைந்தவுடன் பின்னும் சேர்த்த பொடி கரையாமல் தங்கிவிடுகிறது. சோதனைக் குழையை ஒரு சாராயவிளக்குச் சுவாலையில் காய்ச்சு. தண்ணீர் உஷ்ணமாகிறது. கரையாமல் குழையின் அடியில் தங்கியிருந்த பொடி கரைகிறது.

மேற்கூறிய பரிசோதனைகளிலிருந்து பின் வரும் கரைப்பு விஷயங்களை அறிகிறோம்.

1. ஒரு பொருளைப் பொடியாக்கிக் கரைத்தால் அது சீக்கிரம் கரையும். கரைசலைக் கலக்குவதாலும், குலுக்குவதாலும் அதில் சேர்க்கப்பட்ட பொருள் சீக்கிரம் கரையும்.

2. ஒரு பொருள் ஓர் அளவுதான் ஓர் உஷ்ணநிலையில் கரையக்கூடும்.

3. ஒரு கரையும் பொருளின், கரையக்கூடிய அளவு அது கரையும் திரவத்தின் உஷ்ண நிலையைப் பொருத்திருக்கிறது. சூடான திரவத்தில் பொருள்கள் அதிகமாகவும் குளிர்ந்த திரவத்தில் குறைவாகவும் கரைகின்றன. தண்ணீரில் சர்க்கரை கரைந்திருந்தால் அந்த கரைசலில் இருந்து சர்க்கரையைத் திரும்பப் பெற அந்த கரைசலை ஒரு கிண்ணத்தில் காய்ச்சினால் அந்தத் திரவம் சூடேறிக் கொதிக்கும். அந்தத் தண்ணீர் ஆவியாகி வெளியாகும். இறுதியில், சர்க்கரை பாத்திரத்தில் தங்கிவிடும்.

பயிற்சி

1. தண்ணீர் ஜீவராசிகளுக்கெல்லாம் எவ்விதம் அவசியமாகும்?
2. தண்ணீரின் அவசியத்தை அறிந்து தண்ணீரைச் சேகரித்து வைப்பதற்கு நாம் என்னென்ன செய்கிறோம்?
3. தண்ணீரின் குணங்கள் என்னென்ன?
4. கரையக்கூடிய பொருள்கள் சிலவற்றையும், கரையாத பொருள்கள் சிலவற்றையும் கூறுக.
5. தண்ணீரில் (a) சர்க்கரையை (p) இங்கிப்பவுடரை (c) தேயிலையைக் கரைப்பதால் நீரின் குணம் எவ்விதம் மாறுகிறது?
6. கரைப்பு விதிகளைக் கூறுக.

38. கால நிலையும் சீதோஷ்ண ஸ்திதியும்

ஒரு வருஷத்தில் சில மாதங்களில் வெயில் கடுமையாய் இருக்கிறது; சில மாதங்களில் மழை பொழிகிறது; சில மாதங்களில் பனி அதிகமாக இருக்கிறது; சில மாதங்களில் காற்றுப் பலமாக வீசுகிறது. நாம் இருக்கும் இடத்தின் உஷ்ணநிலை எப்பொழுதும் ஒரே அளவாக இருப்பதில்லை. இவ்விதம் பல நாட்களில் உஷ்ண நிலை, மழை, காற்றின் வேகம் முதலியன மாறுபடுவதைக் கால நிலை (Weather) என்பார்கள்.

உங்கள் ஊர் கோடைக்காலத்தில் அதிக உஷ்ணமாயிருந்தால் நீங்கள் அவ்வளவு உஷ்ணமாயிராத வேறு

இடங்களுக்குப் போகலாம். இதற்காகத்தான் அநேகர் கோடைக்காலத்தில் உதகமண்டலம், கொடைக்கானல், பெங்களூர் முதலிய இடங்களுக்குச் செல்லுவதுண்டு. வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறு விதமாகச் சீதோஷ்ணஸ்திதி (Climate) மாறுபடுகிறது.

சமுத்திரமட்டத்திலிருக்கும் பிரதேசங்களைக் காட்டிலும் உயர்ந்த மலைகளின்மேல் குளிர்ந்திருக்கும். மலைகளில் உயரமாகச் செல்லச்செல்லக் குளிர்ச்சி அதிகமாகும். கொடைக்கானலைக் காட்டிலும் நீலகிரி உயரமானது. இது கொடைக்கானலைக் காட்டிலும் குளிர்ந்திருக்கிறது. பூமத்தியரேகையிலிருந்து துருவங்களை நோக்கிச் செல்லச்செல்ல உஷ்ண நிலை குறைந்து கொண்டே போகும். ஆஸ்திரேலியாவும் இங்கிலாந்தும் தென்னிந்தியாவைப் போல உஷ்ணமாயிரா. சென்னை, கடப்பை, கர்நூலைப்போல் அவ்வளவு உஷ்ணமாயில்லை. சமுத்திரக் கரையோரமாக உள்ள ஊர்கள் உள்நாட்டிலுள்ள ஊர்களைப்போல் வெப்பமாயிராது. வெவ்வேறு இடங்களில் உஷ்ணநிலை மாறுபட்டிருப்பதுபோல் வெவ்வேறு இடங்களில் பெய்யும் மழையின் அளவும், வீசும் காற்றின் வேகமும் மாறுபடக் கூடும்.

அநேகப் பயிர்களின் வளர்ச்சி அது வளரும் இடத்தின் சீதோஷ்ண ஸ்திதி, மழையின் அளவு முதலியவற்றைப் பொருத்ததாகும். நமது நாட்டில் எந்தெந்த இடங்களில் அரிசி, பருத்தி, கோதுமை, சணல், தேயிலை, ரப்பர், கரும்பு முதலிய விளைபொருள்கள் உண்டாகின்றன என்று நீங்கள் பூகோளப் பாடத்தில் அறிவீர்

கள். அவைகள் உண்டாகும் பிரதேசத்தின் சீதோஷ்ண ஸ்திதி அவைகளின் வளர்ச்சிக்கு எவ்விதம் அனுகூல மாகிறது என்று கவனியுங்கள்.

ஓர் இடத்தின் சீதோஷ்ணஸ்திதிக் கேற்பப் பயிர் களின் விளைவு இருக்கும். ஒரு பிரதேசத்தின் கைத் தொழில் அவ்விடத்தில் கிடைக்கக்கூடிய விளைவுப் பொருளை ஓர் அளவு பொருத்து இருக்கும். ஐக்கிய மாகாணங்களில் கரும்பு ஏராளமாக விளைவதால் அம் மாகாணங்களில் ஏராளமான சர்க்கரை தயாரிக்கப்படு கிறது. வங்காளத்தில் சணல்நார் விளைவதால் சணல் நூல் திரிப்பதும், சாக்கு நெய்வதும் அங்குள்ள முக்கிய தொழில்கள் ஆகும். நமது இராஜதானியில் பஞ்சு ஆலைகள் எந்தெந்த ஜில்லாக்களில் அதிகம். ஏன்?

ஓர் இடத்தில் வசிப்போரின் தேக சௌக்கியம் அவ்விடத்தின் சீதோஷ்ண ஸ்திதியை பொருத்திருக்கும். உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் வசிப்பவர்கள் சீக்கிரம் சோர்வு அடைவார்கள். ஸம சீதோஷ்ணப் பிரதேசங்களில் வசிப் பவர்கள் சீக்கிரம் சோர்வு அடைவதில்லை.

பயிற்சி

1. கால நிலை, சீதோஷ்ண ஸ்திதி என்றால் என்ன?
2. ஓர் இடத்தின் விவசாயமும் கைத்தொழிலும் அவ்விடத் தின் சீதோஷ்ண ஸ்திதியைப் பொருத்திருக்கும் என் பதை உதாரணங்களுடன் காட்டுக.
3. நமது மக்களின் தேகநிலை நாம் வசிக்கும் இடத்தின் சீதோஷ்ண நிலையினால் எவ்வாறு மாறுபடும்?

39. காந்தக்கல்

காந்தக்கல் : வெகு காலத்திற்கு முன்னால் சீனர்களும், அவர்களுக்குப் பின்னர் கிரேக்கர்களும், ரோமர்களும் ஒருவிதக் கற்கள் இரும்புத் துண்டுகளைக் கவருகின்றன என்று கண்டுள்ளார்கள். இவ்விதக் கல் ஸ்வீடன், ஆசியாமைனர், எல்பாதீவு முதலிய இடங்களில் அகப்படுகிறது. இது பழுப்புநிறமுடையது; இது இரும்பு சேர்ந்துள்ள இயற்கையில் கிடைக்கக்கூடிய தாதுப் பொருள். இவ்விதக் கற்கள் முதல்முதலில் மாக்னீஷியா என்னும் இடத்தில் கிடைத்ததால் இக்கற்களை 'மாக்னெட்' (Magnet) என்று ஆங்கிலத்தில் சொல்லுவார்கள். நாம் இவைகளைக் 'காந்தக் கற்கள்' என்கிறோம்.

காந்தக்கல்லின் குணங்கள்

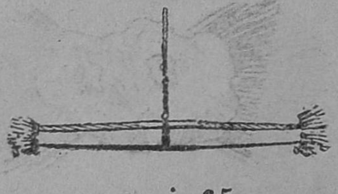
பரிசோதனை. ஒரு காகிதத்தின்மேல் இரும்புத் தூள்களைப் பரப்பி வைத்து, அதன்மேல் காந்தக்கல் ஒன்றை வைத்துவிடு. கல்லின்மேல் இரும்புத் தூள்கள் ஒட்டிக் கொள்ளுகின்றன. அதிலும் இரும்புத் தூள்கள் கல்லின் இரு முனைகளிலும் அதிகமாய் ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றன. இப் பரிசோதனையினால் காந்தக்கல் இரும்புத் தூள்களை இழுக்கக்கூடியது என்றும், அச்சக்தி அதன் முனைகளில் அதிகமென்றும் தெரிகிறது. இம் முனைகள் 'துருவங்கள்' (Poles) எனப்படும்.

படம் 64

பரிசோதனை: ஒரு காந்தக்கல்லின் மத்தியில் நூலைக் கட்டி அதைத் தொங்கவிடு. அதன் துருவங்களில் ஒன்று வடக்கு நோக்கியும் மற்றொன்று தென்திசையை நோக்கியும் நிற்கின்றது. வடக்குநோக்கிக்காட்டும் துருவத்தைக் குறித்துக் கொள். காந்தக் கல்லைக் கட்டியிருக்கும் கயிற்றைக் கையினால் திரித்துச் சுற்று. அது சுழன்று அமைதியாக நின்ற பிறகு, முன் வடக்குத் திசையைக் காட்டிய துருவம் இப்பொழுதும் அதே திசையைத்தான் நோக்கி நிற்கிறதா என்று பார்.

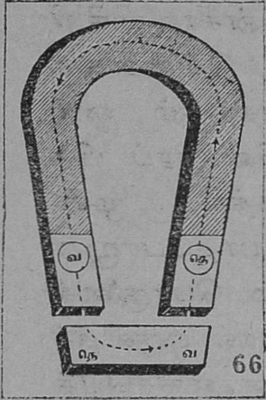
இதனால், காந்தக்கல்லைக் கிடையாக (Horizontal) இருக்குமாறு தொங்கவிட்டால் அதன் ஒரு துருவம் வட திசையையும், மற்றொரு துருவம் தென் திசையையும் காட்டும். இக் கல்லின் இந்தக் குணத்தைக் கொண்டே இது ஆங்கிலத்தில் 'திசை காட்டும் கல்' என்று பெயரிடப் பட்டது. வடதிசையைக் காட்டும் துருவம் வடதுருவம் என்றும், அதன் எதிர் துருவம் தென் துருவம் என்றும் சொல்லப்படுகின்றன.

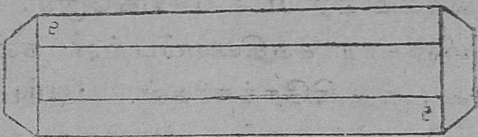
பரிசோதனை: ஒரு காந்தக் கல்லின் வட துருவத்தின் அருகில் மற்றொரு காந்தக் கல்லின் தென் துருவத்தைக் கொண்டுவா. இக் கற்கள் ஒன்றை யொன்று கவருகின்றன (Attract). இரண்டு கற்களின் வட துருவங் களை ஒன்றுக்கொன்றின் அருகில் கொண்டுவா. அக்கற்கள் சற்று விலகிச் செல்லும். அவை ஒன்றை ஒன்று கவருவதில்லை; விலகிச் செல்லுகின்றன (Repel). இதனால் இரண்டு ஒரின முனைகள் விலகிச் செல்லுகின்றன என்று தெரியவருகிறது.



படம் 65

செயற்கைக் காந்தங்கள் : இக் காலத்தில் இரும்புத் துண்டுகளைக்கொண்டு செயற்கை காந்தங்கள் (Artificial Magnets) செய்யப்படுகின்றன. இவை தட்டையான வடிவத்திலும் குதிரை லாடங்களின் வடிவத்திலும் ஊசிகள் போலவும் செய்யப்படுகின்றன. மேற்கூறிய பரி





66. லாட காந்தமும், சட்டக் காந்தமும்

சோதனைகளைச் செயற்கைக் காந்தங்களைக் கொண்டும் செய்து பார்.

பயிற்சி

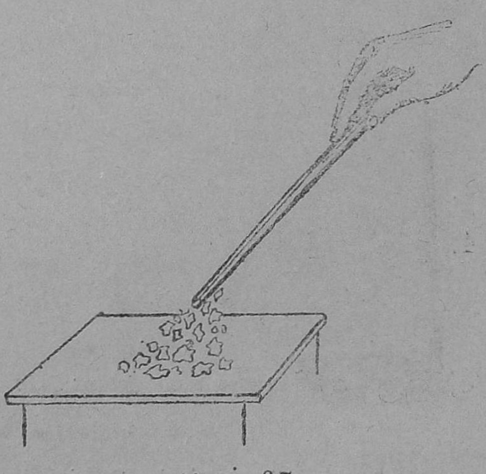
1. காந்தக் கல்லின் குணங்கள் எவை ?
2. செயற்கைக் காந்தங்கள் எந்த உலோகத்தினால் செய்யப்படுகின்றன ?
3. ஓரின முனைகள் என்றால் என்ன ?
4. ஒரு காந்தத்தின் வடமுனையின் அருகில் மற்றொரு காந்தத்தின் வடமுனையைக் கொண்டுவந்தால் என்ன ஆகும் ?
5. ஒரு காந்தத்தைக் கிடையாக சுழலும்படி அமைத்தால் அது அமைதியானதும் எவ்விதம் நிற்கும் ?
6. காந்தத்தின் குணங்களைப்பற்றிச் சுருக்கமாக வரைக

40. மின்சாரம்

மின்சார விளக்குகள் எரிவதையும், மின்சார விசிறிகள் சுழலுவதையும் நீங்கள் அறிவீர்கள். இவ்விளக்குகள் எரிவதற்கும் விசிறிகள் சுழல்வதற்கும் ஓர் 'ஸ்விச்சை' அழுத்திக் கம்பிகள் மூலம் மின்சாரப் பிரவாகம் ஏற்படச் செய்கிறோம். வெகு காலத்திற்கு முன் மின்சார சக்தியைப்பற்றி நன்றாய் அறியாதபொழுது கூடக் கிரேக்கர்கள், 'ஆம்பர்' என்னும் பொருளைக் கம்பளித்துணியுடன் வேகமாய் உராய்வதால் ஒருவிதச் சக்தி உண்டாகிறது என்று கண்டுள்ளார்கள். எலிசபெத் இராணியாரின் வைத்தியராயிருந்த டாக்டர் கில்பர்ட் மின்சார சக்தியைப்பற்றிப் பல பரிசோதனைகள் செய்தார்.

மின்சாரம் உண்டாக்குதல்

பரிசோதனை: ஒரு கண்ணாடி கம்பியை எடுத்துக் கொள். அதை ஒரு பட்டுத் துணியுடன் விரைவாய்த் தேய். மேஜையின்மீது மெல்லிய காகிதத் துண்டுகளைப் பரப்பி வை. அவைகளின் அருகில் பட்டுத் துணியுடன் தேய்த்த கண்ணாடிக்கம்பியைக் கொண்டு வா. அந்தக் காகிதத் துண்டுகள் கண்ணாடிக் குச்சியினால் இழுக்கப்பட்டுக் கண்ணாடி குச்சியில் ஒட்டிக்

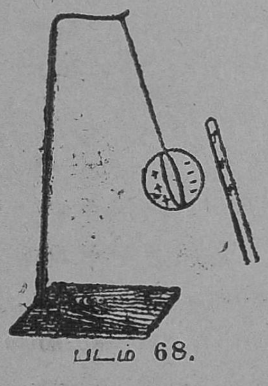


படம் 67.

கொள்ளுகின்றன. பட்டுத்துணியைக் காகிதத் துண்டுகளின் அருகில் கொண்டுவா. பட்டுத்துணியும் காகிதத் துண்டுகளை இழுக்கின்றது.

இக் கண்ணுடிக் குச்சியைப் பட்டுத் துணியுடன் உராயவைப்பதால் கண்ணுடிக்குச்சியிலும், பட்டுத் துணியிலும் காகிதத்தை இழுக்கும் ஒருவிதச் சக்தி உண்டாகிறது. இதற்கு 'மின்சாரசக்தி' என்று பெயர். 'வல்கனைட்' குச்சியை அல்லது அரக்குக் குச்சியை ஒரு உலர்ந்த பிளானலுடன் அல்லது வேறு ஏதாவது ஒரு கம்பளித் துணியுடன் தேய்த்தாலும் மின்சார சக்தி ஏற்படும். ஒரு பூனையின் உடம்பை உலர்ந்த கையினுல் தடவினுல், அதன் உடம்பிலுள்ள ரோமம் சிலிர்த்து விறைப்பாய் நிற்கும்; ஒருவித மின்சாரசக்தி ஏற்படுவதால், பூனை இவ்விதம் சிலிர்க்கிறது.

பரிசோதனை: நெட்டிப்பந்து ஒன்றை மெல்லிய பட்டு நூலினுல் கட்டிக் கம்பியிலிருந்து தொங்கவிடு. பட்டுத்துணியுடன் தேய்த்த அரக்குக் கம்பி ஒன்றை அதனருகில் கொண்டுவா. நெட்டிப்பந்து அதன் அருகில் விரைவாக வந்து, அதைத் தொடுகிறது; தொட்டவுடன் விலகிச் செல்லுகிறது. அரக்குக் குச்சியில் மின்சாரசக்தி இருப்பதால், அது பந்தை இழுத்தது; அது அரக்குக் குச்சியைத் தொட்டவுடன் அந்த மின்சார சக்தி பந்தில் சேர்ந்தது. இதனுல் அரக்கிலிருந்து பந்து விலகிற்று.


படம் 68.

இருவகை மின்சாரம் : கம்பளித்துணியுடன் அரக்குக் குச்சியைத் தேய்த்ததால் அரக்கில் உண்டான மின்சாரமும், கண்ணாடிக் குச்சியைப் பட்டுத்துணியுடன் தேய்த்த தால் பட்டில் உண்டாகிய மின்சாரமும் வெவ்வேறு வகையானவை. கண்ணாடியில் உண்டாகும் மின்சாரம் **நேர் மின்சாரம்** (Positive Electricity) என்றும், அரக்கில் உண்டாகும் மின்சாரம் **எதிர் மின்சாரம்** (Negative Electricity) என்றும் சொல்லப்படும்.

கடத்திகளும் கடத்தாப் பொருள்களும்

பரிசோதனை: ஒரு பித்தளைக் கம்பியை வெறுங் கையினால் பிடித்துக் கம்பளித் துணியுடன் விரைவாகத் தேய். அது காகிதத் துண்டுகளை கவருகிறதா என்று பார். கையில் ஒரு பட்டுத்துணியை நன்றாய்ச் சுற்றிக்கொண்டு, அதனால் பித் தளைக் கம்பியைப் பிடித்துக்கொண்டு, கம்பியைக் கம்பளி யுடன் விரைவாகத் தேய். கம்பி காகிதத் துண்டுகளை கவரு கிறதா என்று பார்.

வெறுங் கையினால் பித்தளைக் கம்பியைப் பிடித்துக் கொண்டு கம்பளியுடன் தேய்த்தால், பித்தளைக் கம்பி யினால் காகிதத் துண்டுகள் இழுபடவில்லை. பட்டுத் துணியினால் பிடித்துக்கொண்டு அதைத் தேய்த்ததால் பித்தளைக் கம்பி காகிதத் துண்டுகளை இழுக்கின்றது. இது ஏன்? பித்தளைக் கம்பியைக் கம்பளியுடன் தேய்ப்ப தால் மின்சாரம் உண்டாகிறது. ஆனால், முதல் தடவை கம்பியை வெறுங்கையால் பிடித்துக்கொண்டு இருந்த படியால் கம்பளியிலுண்டான மின்சாரம் கம்பி மூலம் கையை அடைந்து அங்கிருந்து பூமிக்குச் சென்றது.

பூமியின்மீது எவ்வளவு மின்சாரம் பாய்ந்தாலும் பூமி அதை ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடும். இரண்டாவது தடவை தேய்த்தபொழுது கைக்கும் பித்தளைக் கம்பிக்கும் இடையில் பட்டுத்துணி இருந்தது. அதன் மூலம் மின்சாரம் செல்லாது. ஆகவே, அது பித்தளைக் கம்பியிலேயே தங்கிற்று; அதனால் கம்பி, காகிதத் துண்டுகளை இழுத்தது.

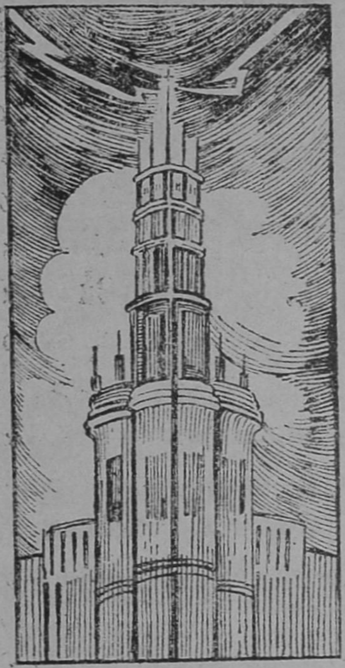
சில பொருள்களின் மூலம் மின்சாரம் செல்லக் கூடும்; சில பொருள்களின் மூலம் மின்சாரம் செல்ல முடியாது. எப்பொருள்களின் மூலம் மின்சாரம் செல்லக் கூடுமோ, அப்பொருள்களை மின்சார 'கடத்திகள்' (Conductors) என்றும், எவை மூலம் மின்சாரம் செல்ல முடியாதோ அவைகளை 'கடத்தாப் பொருள்கள்' (Non-Conductors) என்றும் சொல்லுவார்கள். பித்தளையும் நமது சரீரமும் கடத்திகள்; அரக்கும், கண்ணாடியும், பட்டும் கடத்தாப்பொருள்கள் ஆகும்.

மின்பொறி: மின்சாரம் மிகுந்துள்ள ஒரு பொருளினிடம் நமது விரலைக் கொண்டுபோனால் மின்சாரம் விரலை நோக்கிப் பாயும்; அப்பொழுது ஓர் அதிர்ச்சி உண்டாகும். விரலுக்கும் அப்பொருளுக்கும் இடையே ஒரு பொறி உண்டாகும். இதை 'மின்பொறி' (Eletric Spark) என்பார்கள். டிராம் வண்டியில் மின்சாரம் செல்லும் கம்பிக்கும், அதைத் தொட்டுக்கொண்டு வண்டியுடன் நகர்ந்து செல்லும் கொம்பிற்கும் இடையில் இடைவெளி ஏற்படும்பொழுது மின்பொறிகள் உண்டாவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்.

ஆகாயத்தில் மேகங்கள் திரண்டு இருக்கும்பொழுது மின்னல் இடி முதலியவை உண்டாகின்றன அல்லவா? இவைகளும் மிகப் பெரிய மின்பொறிகளே. மேகங்கள் மின்சாரம் சேர்ந்துள்ளவை. அவைகளினால் மின் பொறிகள் உண்டாகின்றன. இவற்றை நிரூபிக்க 1752-ம் வருஷத்தில் 'பெஞ்சமின் பிராங்களின்' என்னும் விஞ்ஞானசாஸ்திரி ஒருவர் சில பரிசோதனைகளைச் செய்தார். அவர் பட்டினால் ஒரு பட்டம் (காற்றாடி) செய்து மேகங்களின் அருகில் அதைப் பறக்கவிட்டார்? பட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்ட நூலின் முனைக் கருகில் இரும்புச் சாவிகளைக் கட்டியிருந்தார். மழையினால், பட்டும் பட்டு நூலும் நனைந்து, அவைகளின் மூலம் மின்சாரம் பாய்ந்தது; சாவியில் மின்பொறிகள் தோன்றின.

மேகங்களில் சேர்ந்துள்ள மின்சாரம் பக்கத்திலுள்ள மேகத்திற்குப் பாயும், அல்லது அருகிலுள்ள உயர்ந்த கட்டடங்கள் மரங்கள் முதலியவற்றின்மீது பாயும். இவ்விதம் பாயும்பொழுது மின்னல் உண்டாகிறது. இதனுடன் ஏற்படும் சப்தம் 'இடி' எனப்படுகிறது. மின்னலும் இடியும் உண்டாவதால் எற்படும் மின்சாரம் கட்டடங்களின்மீது பாய்ந்தால், அவைகளுக்கு சேதம் ஏற்படும். அவற்றின் அருகில் மனிதர்களாவது பிராணிகளாவது இருந்தால், அவர்களுக்கும் உயிர்ச் சேதம் ஏற்படும்.

இடிதாங்கி: மின்னல், இடி முதலியவற்றினால் ஏற்படும் பொருட் சேதம், உயிர்ச் சேதம் முதலியவற்றைத் தவிர்க்கப் பெரிய கட்டடங்களின் மேல் முனையில் உலோ



69. இடிதாங்கி

கக்கம்பி ஒன்றை அமைத்து, அதனுடைய தடித்த கூறிய முனையுடன் உலோகக்கம்பிகளை இணைத்துப் பூமிக்குள் அல்லது கிணற்றினுள் புதைத்து விடுவார்கள். இதனால், மேகத்தில் இருக்கும் மின்சாரம், கம்பியினால் கவரப்பட்டுவிடும்; இடி உண்டாகாது; உண்டானாலும், அதனால் ஏற்படும் சேதம், மிகக் குறைவாகும். இந்த மாதிரி இடியின் உபத்திரவத்தைக் குறைக்க அமைக்கப்பட்டிருக்கும் கம்பியை 'இடிதாங்கி' (Lightning Conductor) என்பார்கள். உங்கள் ஊரில் எந்தெந்தக் கட்டடங்களில் இடிதாங்கியை அமைத்திருக்கிறார்கள் ?

பயிற்சி

1. கண்ணாடிக்குச்சி ஒன்றைப் பட்டுடன் தேய்த்தால் மின்சாரம் உண்டாகிறது என்று காட்ட ஒரு பரிசோதனைக் கூறுக.
2. நேர் மின்சாரம் எதிர் மின்சாரம் என்றால் என்ன ?
3. மின்சார கடத்திகள், கடத்தாப்பொருள்கள் என்றால் என்னவென்று உதாரணங்களுடன் விளக்கிக் காட்டுக.
4. இடிதாங்கி என்றால் என்ன? இது இடியினால் ஏற்படும் சேதத்தை எவ்விதம் தடுக்கிறது ?

41. ஒளியும் அதன் அவசியமும்

பொருள்களைப் பார்ப்பதற்கு ஒளி அவசியம் : இருட்டறையில் உள்ள பொருள்கள் நம் கண்ணுக்குப் புலப்படுவதில்லை. ஆனால், நாம் இருட்டறையில் இருந்துகொண்டு வெளிச்சத்தில் உள்ள பொருள்களைப் பார்க்கக்கூடும். இதனால், நாம் எப் பொருளைப் பார்க்கவேண்டுமோ அப் பொருளின்மேல் ஒளிக் கிரணங்கள் (Rays of light) படவேண்டும். அப்பொருளுக்கும் நமது கண்ணுக்கும் இடையில் ஒளியைத் தடுக்கக்கூடிய மறைவுகள் ஏதாவது இருந்தால் நாம் பொருளைப் பார்க்க முடியாது. ஏனெனில், அப்பொருள்களிலிருந்து கிளம்பிவரும் கிரணங்கள், நமதுகண்களை அடைய முடிவதில்லை. நாம் எப்பொருள்களைப் பார்க்கவேண்டுமோ அப் பொருள்களிலிருந்து ஒளிக் கிரணங்கள் கிளம்பி நமது கண்களை அடையவேண்டும்.

70. இருட்டிலும் சூரிய வெளிச்சத்திலும் வளரும் தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் பேதங்கள்

சூரிய ஒளியும் தாவரங்களும் : வளரும் தாவரங்கள் வெயிலை நோக்கித் திரும்புகின்றன என்று நீங்கள் முன்னமேயே வாசித்தீர்கள். வெயில் இல்லாவிடில் தாவரங்கள் நன்றாய்

வளர்வதில்லை. இருட்டில் வளரும் தாவரத்தின் வளர்ச்சியையும் வெளிச்சத்தில் வளரும் தாவரத்தின் வளர்ச்சியையும் 70-ம் படத்தில் பாருங்கள். இருட்டில் வளர்ந்த தாவரம் நீண்டு மெலிந்து துர்ப்பலமுடையதாயும் மஞ்சள் நிறம் பூத்தும் இருக்கும். வெயிலில் வளரும் தாவரம் பசுமையான இலைகளுடன் செழிப்பாய் வளருகிறது.

சூரியன் ஒளியில் கிருமிகள் அழிந்துவிடும்:—வெயிலில் நாம் ஊறுகாய்களை உலர வைக்கிறோம். வெயிலின் உஷ்ணத்தினால் அவை உலர்ந்துபோகும். அது மாத்திரமல்ல. அவ்விதம் அவைகளை வெயிலில் வைப்பதால் ஊறுகாயில் கிருமிகள் (Germs) இருந்தால், அவைகள் வெயிலில் அழிந்துபோகும். உலர்ந்த படுக்கைகளில் சேர்ந்துள்ள கிருமிகளைப் போக்கவும் அவைகளையும் நாம் வெயிலில் வைக்கிறோம்.

பயிற்சி

1. இருட்டிலிருக்கும் பொருள்கள் ஏன் நமது கண்களுக்குப் புலப்படுவதில்லை ?

2. சூரிய ஒளியினால் ஏற்படும் பயன்கள் எவை ?

42. ஒளி கிடைக்கும் விதங்கள்

பிரகாசிகள் : சூரியனின் ஒளியினால் பொருள்கள் பிரகாசமாகின்றன. சூரிய கிரணம் சிறிதும் அறையினுள் நுழையாதபடி கதவுகளையும், ஜன்னல்களையும், மற்றத் திறப்புகள் எல்லாவற்றையும் மூடிவிடு. பகலிலுங்கூட அந்த அறை இருட்டாகிவிடுகிறது. அதாவது ஒளியற்றுப் போகிறது.

இரவில் நட்சத்திரங்கள் பிரகாசிக்கின்றன ; சில இரவுகளில் சந்திரன் பிரகாசமாய்த் தோன்றுகிறது. இதன் ஒளியைக்கொண்டு நாம் பொருள்களை நன்றாய்ப் பார்க்க முடியாது. அதனால் விளக்குகளைக் கொண்டு அவைகளின் ஒளியின் உதவியினால் சுற்றிலுமுள்ளவைகளைப் பார்க்கின்றோம். சூரியன் நட்சத்திரங்கள், எரியும் மெழுகுவத்தி, எரியும் எண்ணெய் அல்லது எண்ணெய் வாயு முதலியவை நமக்கு ஒளியைத் தருகின்றன. மின்சார சக்தியினால் மின்சாரக் குமிழ்களிலுள்ள கம்பிகளும் பிரகாசமாகி ஒளிக்கிரணங்களை வீசுகின்றன. இதனால் மேற்கூறியவைகள் ஒளி தருபவைகள் அல்லது பிரகாசிகள் (Luminous Bodies) எனப்படும். ஆனால் மேஜை, நாற்காலி முதலியவைகளிலிருந்து ஒளிக் கிரணங்கள் கிடைக்கா : அவை பிரகாசிகள் அல்ல.

சுயம் பிரகாசிகள் : சூரியன், நட்சத்திரங்கள், எரியும் வஸ்துக்கள் ஆகிய இவைகள் தாமே பிரகாசிக்கின்றன. ஆகவே இவை சுயம் பிரகாசிகள் (Self-Luminous) எனப்

படும். ஒரு கண்ணாடியை வெயிலில் பிடித்தால், அதன் மேல் சூரிய கிரணங்கள் பட்டு, அக்கிரணங்கள் திரும்பி வருவதைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அதுபோல் சூரிய கிரணங்கள் சந்திரன்மேல் பட்டுத் திரும்பிப் பூமியை அடைகின்றன. இதனால் சந்திரன் சுயம்பிரகாசி அல்ல.

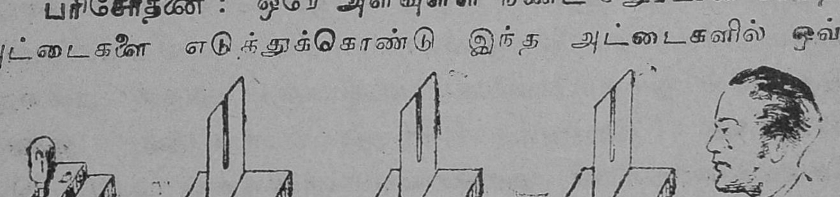
பயிற்சி

1. எவை பிரகாசிகள் எனப்படும் என்று உதாரணங்களுடன் கூறுக.
2. சுயம் பிரகாசிகள் சிலவற்றின் பெயரைக் கூறுக.
3. சந்திரன் ஏன் சுயம்பிரகாசி ஆகாது?

43. ஒளியும் நிழலும்

ஒளிக்கிரணம் நேர்க்கோட்டில் செல்லுகிறது

பரிசோதனை: ஒரே அளவுள்ள நீண்ட சதுரமான காகித அட்டைகளை எடுத்துக்கொண்டு இந்த அட்டைகளில் ஒவ்



71. ஒளிக்கிரணங்கள் நேர்க்கோட்டில் செல்லுகின்றன

வொன்றின் நடுவிலும் **71**-ம் படத்தில் காட்டியபடி நீண்ட கோல்களைக் கீறிவிடு. இந்த அட்டைகளின் கீறியுள்ள பாகங்

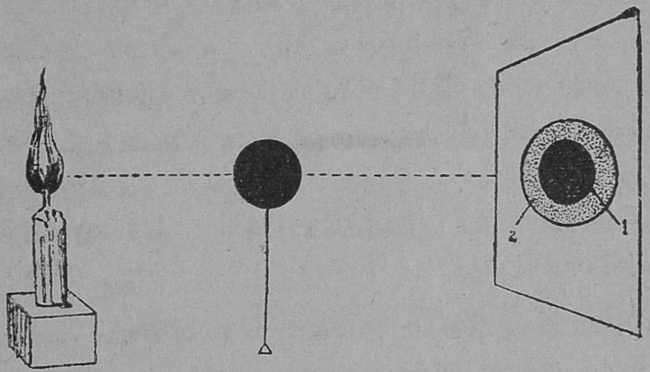
கள் ஒன்றன்பின் ஒன்ருக ஒரே நேர்க்கோட்டில் இருக்குமாறு மேஜையின்மேல் நிறுத்திவை. மூன்ருவது அட்டையின்பின் ஒரு விளக்கை வைத்து முதல் அட்டையின் முன்புறத்திலிருந்து விளக்குத்தெரிகிறதா என்று கவனி. ஓர் அட்டையை ஒரு பக்கமாகச் சற்று நகர்த்திஞல் விளக்குத் தெரிகிறதா என்று கவனி.

இப் பரிசோதனையினுல் அட்டைகள் மூன்றின் கீறின பாகம் ஒரே நேர்க்கோட்டில் இருக்குமாயின் விளக்குத் தெரிகிறது; இல்லையாஞல் விளக்குத் தெரிவதில்லை. ஏனெனில், விளக்கிலிருந்து கிளம்பும் கிரணங்கள் நேர்க்கோட்டில்தான் செல்லக்கூடும். மூன்று அட்டைகளின் திறப்புகள் ஒரே நேர்க்கோட்டிலிருந்தால், அவைகள் மூலம் ஒளிக்கிரணங்கள் நமது கண்ணை வந்து சேருகின்றன. அதனுல் விளக்கு நமக்குத் தெரிகிறது. இதனுல் ஒளிக்கிரணங்கள் நேர்க்கோட்டில் செல்லுகின்றன என்பது நிச்சயமாகிறது.

ஒளிக்கிரணங்களின் வேகம் : ஒளிக்கிரணங்கள் ஓரிடத்திலிருந்து ஓரிடத்திற்கு நேர்க்கோடாகச்செல்லுகின்றன என்று சொன்னேமல்லவா? நாம் ஓரிடத்திலிருந்து மற்ருேர் இடத்திற்குப் போவதாஞல் அதற்கு நேரம் பிடிக்கும். வேகமாகப் போனுல் குறைவாக நேரம் பிடிக்கும்; மெதுவாகப்போனுல் அதிகநேரம் பிடிக்கும். இம்மாதிரியே ஒளியும் ஓரிடத்திலிருந்து மற்ருேர் இடத்திற்குச் செல்லச் சிறிது நேரம் பிடிக்கும். ஒளிக்கிரணங்கள் விநாடிக்கு 186,000 மைல் வீதம் செல்லுகின்றன. நமது பூமியிலிருந்து சூரியன் சுமார் ஒன்பது

கோடி மைல் தூரத்திலிருப்பதால் அதிலிருந்து ஒளிக் கிரணம் பூமியை அடைய $8\frac{1}{2}$ நிமிஷங்கள் ஆகின்றன.

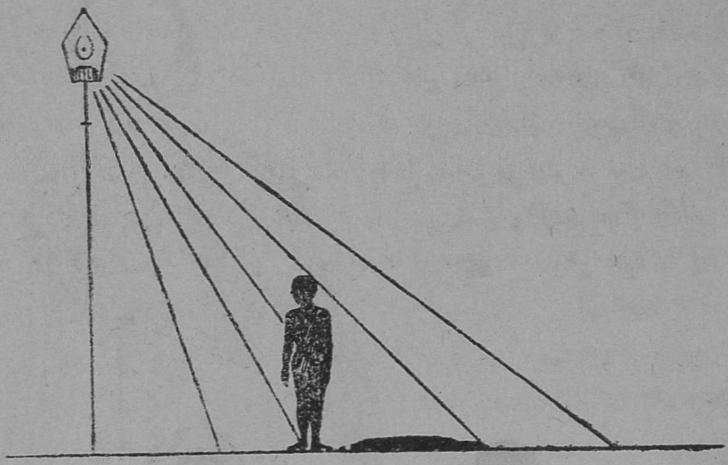
நிழல் : படத்தில் காட்டியவிதமாக ஒரு விளக்கின் எதிரில் ஒரு பந்தைப் பிடித்தால், அதன் நிழல் எதிரி லுள்ள மறைவில் விழுகிறது. ஏன்? பந்தின் மூலம் ஒளிக்கிரணங்கள் செல்லாது. ஒளிக்கிரணங்கள் தடை படுவதால் மறைவில் நிழல் விழுகிறது. நிழலில் ஒரு பாகம் மிகக் கறுப்பாகவும், அதைச்சுற்றிலும் ஒருபாகம் சற்று மங்கலாகவும் இருக்கிறது. நிழலில் மிகவும் கறுப்



72. சாயையும் உபச்சாயையும்

பாக இருக்கும் பாகம் கருநிழல் (Umbra) என்றும், சிறிது மங்கலாக இருக்கும்பாகம் புறநிழல் (Penumbra) என்றும் சொல்லப்படும். பெரிய சுவாலை உள்ள விளக்கின் முன் ஒரு சிறிய பந்தைப் பிடித்தால் உண்டாகும் கருநிழலை யும், புறநிழலையும் கவனித்துப் பார். சிறிய சுவாலை யுடன் உள்ள விளக்கின்முன் ஒரு பெரிய பந்தைப் பிடித்து அதனால் உண்டாகும் கரு நிழலையும், புற

நிழலையும் கவனித்துப் பார். உயரத்தில் இருக்கும் விளக்கின் முன் ஒருவன் இருப்பதால் உண்டாகும் நிழல்



படம் 73.

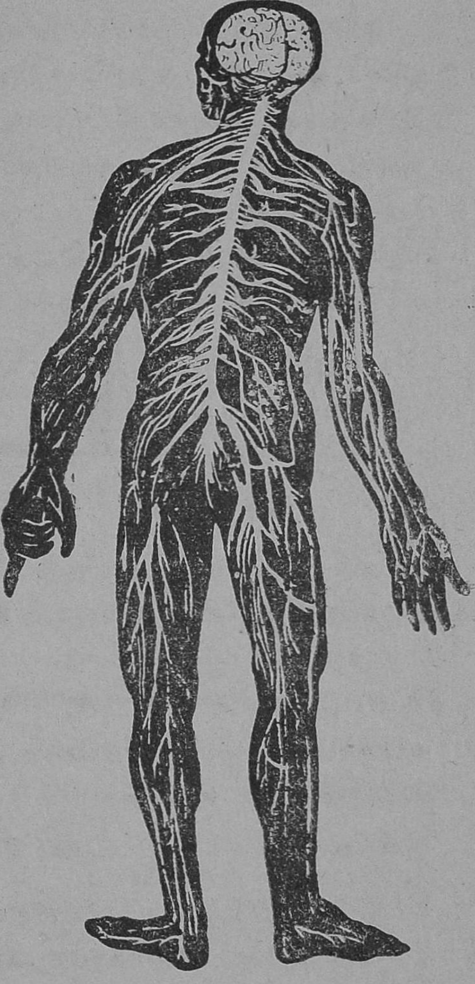
எவ்விதம் இருக்கிறது என்று கவனி. விளக்கின் அருகில் சென்றால் நிழலின் நீளம் குறைகிறதா ?

பயிற்சி

1. ஒளிக்கிரணங்கள் நேர்க்கோட்டில் செல்லுகின்றன என்று எவ்விதம் நிரூபிக்கலாம் ?
2. ஒளிக்கிரணங்கள் எவ்வளவு வேகமாகச் செல்லுகின்றன ?
3. நிழலின் கறுப்பான பாகத்திற்குப் பெயர் என்ன ?
4. நிழலின் எந்தப்பாகம் புறநிழல் எனப்படும் ?

44. உணருதல்

நம்மைச் சுற்றிலுமுள்ள பொருள்களை நாம் கண்களினால் பார்க்கிறோம்; சப்தங்களைக் காதுகளினால் கேட்கிறோம். இவ்விதமே மூக்கினால் பொருள்களின் மணத்தையும், நாக்கினால் உருசியையும் அறிகிறோம். ஒரு பொருளைத் தொட்டுப் பார்த்து அது மிருதுவானதா, கடினமானதா, வழுவழுப்பானதா, சொரசொரப்பானதா, உஷ்ணமானதா, குளிர்ச்சியானதா என்று அறிகிறோம். இவ்விதம் உணருவது 'ஸ்பரிச உணர்ச்சி' எனப்படும். இவ்வித உணர்ச்சியை அறிவதற்கு நமது தோல் உதவியாகிறது. சர்மம், நாக்கு, கண், மூக்கு, காது ஆகிய ஐந்து அவயவங்களின் உதவியினால் ஐந்துவித உணர்ச்சிகள்



படம் 74.

ஏற்படுகின்றன. இவ்வைந்தையும் 'ஐம்பொறிகள்' என்பார்கள்.

மூளை: இந்த ஐம்பொறிகளைத் தவிர நம்மைச் சுற்றி லுமுள்ளவைகளை அறிவதற்கும் நமக்கு மற்றும் சில அவயவங்கள் அவசியம். நாம் தூங்கும்பொழுது நமக்கு அருகில் உண்டாகும் சப்தத்தையும் நாம் கேட்பதில்லை. ஏனெனில், அச்சமயத்தில் நமது மூளை நன்றாய் வேலை செய்யாமல் இளைப்பாறுகிறது. ஐம்பொறிகள் மூலம் நாம் உணர்ந்த விஷயங்களை மூளை மூலம் அறிகிறோம்.

நரம்புகள்: ஐம்பொறிகள் நாம் வெளியில் இருப்பவைகளைப் பார்ப்பதற்கும், கேட்பதற்கும், முகருவதற்கும், உருசி பார்ப்பதற்கும், ஸ்பரிசிப்பதற்கும் உதவுகின்றன. இவற்றோடு மூளையும் நமக்கு மிகவும் அவசியமாகும்.

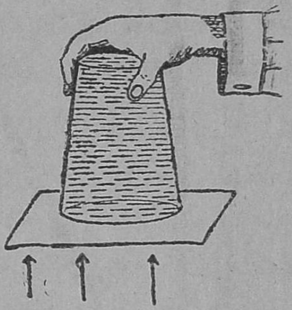
மூளை ஐம்பொறிகளை அடக்கி ஆளுகிறது. ஐம்பொறிகள் அறிந்த விஷயங்களை நரம்புகள் மூளைக்கு எடுத்துச் செல்லுகின்றன. மூளை இட்ட கட்டளைகளை நரம்புகள் தேகத்தின் பல பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லுகின்றன.

பயிற்சி

1. நமது தேகத்தில் ஏற்படக்கூடிய ஐந்துவித உணர்ச்சிகளையும் அறிய எந்தெந்த அவயவங்கள் உதவுகின்றன?
2. நரம்புகளினால் என்ன உபயோகம்?

45. காற்றின் அழுத்தம்

காற்றுக்கும் மற்றப் பொருள்களைப்போலவே எடை யுண்டு என்று நீங்கள் முன்பே வாசித்திருக்கிறீர்கள். எடையுள்ள பொருள்களுக்கெல்லாம் அமுக்கும் சக்தி உண்டு. காற்றின் அமுக்கும் சக்தி அல்லது அழுத்தத்தை (Pressure) அறியக் கீழ்க்கண்டுள்ள பரிசோதனையைச் செய்து பார்க்கலாம்.

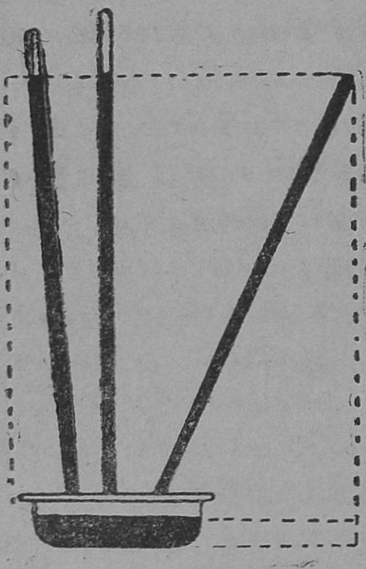


படம் 75

பரிசோதனை : வாய் சமமாயிருக்கும் கண்ணாடி டம்ளர் ஒன்றை எடுத்துக் கொள். அதை முழுவதும் தண்ணீரால் நிரப்பி, அதன் வாய்ப்புறத்தை ஒரு காகிதத்தினால் மூடி விடு. கையினால் காகிதத்தை அழுத்திக் கொண்டு டம்ளரைத் தலைகீழாகக் கவிழ் (படம் 75). பிறகு காகிதத்தைத் தாங்கிக்கொண்டிருக்கும் கையை எடுத்துவிடு. டம்ளரில் உள்ள நீர் கீழே விழுகிறதா?

டம்ளரில் உள்ள தண்ணீர், காகிதத்தைக் கீழ் நோக்கி அழுத்துகிறது. ஆனாலும் காகிதத்தின் அடிப்புறத்திலுள்ள காற்று, அதை மேல்நோக்கி அழுத்துவதால், காகிதம் கீழே விழாமல் நிற்கிறது. இதனால் காற்று மேல்நோக்கி அமுக்குகிறது என்று தெரிகிறது. காற்று மேல்நோக்கி அமுக்குவது போலவே கீழ்நோக்கியும் நாலாப்புறங்களிலும் அமுக்கும். காற்றின் அழுத்தத்தின் அளவை அறிவதற்குக் கீழ் கொடுத்துள்ள பரிசோதனையைச் செய்யலாம்.

பரிசோதனை: ஒரு புறம் மூடிய ஒரு கஜம் நீளமுள்ள தடித்த கண்ணாடிக் குழாய் ஒன்றை எடுத்துக்கொண்டு அதில் சுத்தமான ஈரமற்ற பாதரசத்தை ஊற்று. பாதரசம் குழாயின் முனைக்குச் சற்றுக் குறைவாக நிரம்பியதும் அதன் வாயைக் கட்டை விரலால் மூடிக்கொண்டு அதைத் தலைகீழாகத் திருப்பு. குழாயிலுள்ள காற்றுக்குமிழிகள் ஒருமிக்கச் சேருகின்றன. பிறகு குழாய் நிரம்பப் பாதரசத்தை நிரப்பிக் கட்டை விரலால் குழாயை மூடிக்கொண்டு அதைத் தலைகீழாகக் கவிழ்த்து ஒரு பாதரசமுள்ள கிண்ணத்தில், பாதரச மட்டத்தின் கீழ், குழாயின் வாயை வைத்துக் கட்டை விரலை எடுத்துவிடு. குழாயினுள் பாதரசம் சற்றுக் கீழே இறங்கி நிற்கிறது. குழாயின் பாதரச மட்டத்திற்கும் கிண்ணத்தின் பாதரச மட்டத்திற்கும் உள்ள உயரத்தை ஓர் அளவுகோலினால் அள. குழாயைச் சற்று சாய்த்து அப்பொழுதுள்ள பாதரச மட்டத்தின் செங்குத்து (Vertical) உயரத்தையும் அள. அது சுமார் 30 அங்குலமிருக்கும். காற்றின் அழுத்தத்தினால் 30 அங்குலம் உயரமுள்ள பாதரசக் கம்பம் கிண்ணத்தில் நிற்கிறது.



படம் 76.

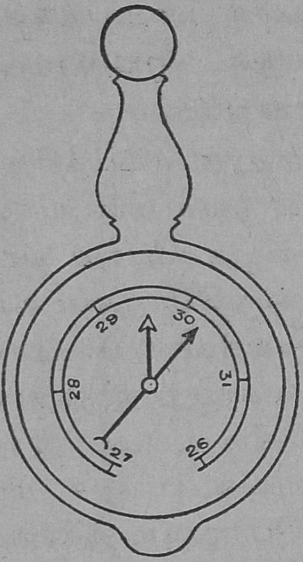
இதனால் காற்றின் அழுத்தம் 30 அங்குல உயரமுள்ள பாதரச கம்பத்திற்குச் சமம் என்று சொல்லுவார்கள். இந்த உபகரணத்தைக் கொண்டு வெவ்வேறு

நாட்களில் காற்றின் அழுத்தம் எவ்வளவு என்றும், அது எவ்விதம் வெவ்வேறு சமயங்களில் மாறுபடுகிறது என்றும் தீர்மானிக்கலாம். இக் கருவி 'வாயுபாரமானி' அல்லது 'பாரமானி' (Barometer) எனப்படும்.

பாரமானியின் குழையில் பாதரச மட்டத்திற்கு மேலே உள்ள இடத்தில் ஒரு பொருளும் கிடையாது. குழையில் பாதரசத்தை நிரப்பிக் கவிழ்த்தபோது பாதரசம் கீழே இறங்கியது; குழையில் ஒரு பொருளும் உட்புகவில்லை. மேலும் பாரமானியைச் சாய்த்தால், பாதரசம் குழை முழுவதும் நிரம்புகிறது. அதில் காற்று இருந்தால் அக் குழையில் பாதரசம் முழுவதும் நிறையாது. இந்த காரணங்களினுல் பாரமானிக் குழையில் பாதரச மட்டத்திற்கு மேலிருக்கும் இடம் ஒரு பொருளும் இல்லாத இடம் என்று தெரியவருகிறது. ஆதலால் அதை வெற்றிடம் (Vacuum) என்பார்கள். பாரமானியில் பாதரச மட்டத்தின் உயரம் எந்நாளும் ஒரே விதமாய் இராது. சில நாட்களில் காற்றின் அழுத்தம் அதிகமாகும். அந் நாட்களில் பாதரச கம்பத்தின் உயரம் அதிகமாகும். காற்றின் அழுத்தம் குறையும் தினங்களில், பாரமானியில் பாதரச மட்டம் இறங்கும். இவ்விதக் காற்றின் அழுத்தத்தின் வேறுபாடுகள் அந்தந்த இடத்தின் கால நிலையைப் பொருத்திருக்கும் ஆதலால் பாரமானி காட்டும் காற்றின் அழுத்தத்தின் அளவைக்கொண்டு ஓர் இடத்தில் அச்சமயத்தில் உள்ள கால நிலையை அறியக்கூடும்.

அனிராய்டு பாரமானி: பாரமானியை மலைகளின் மேல் எடுத்துக்கொண்டு உயரமாகப் போகப்போக பார

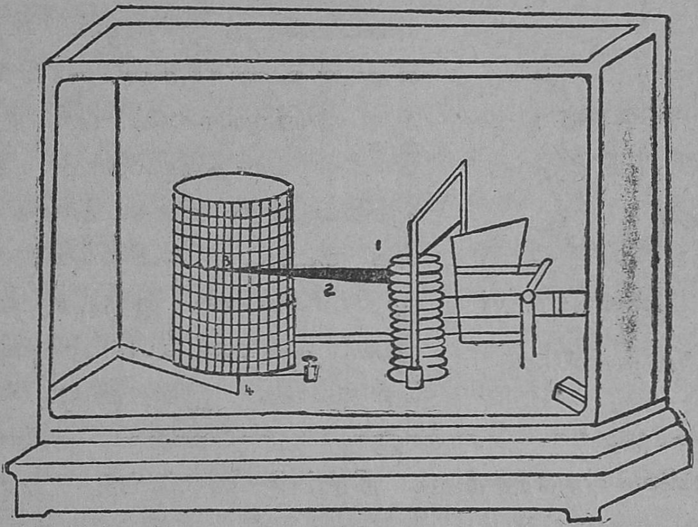
மானியின் உயரம், அதாவது அதிலுள்ள பாதரச கம்பத்தின் உயரம் குறையும். சுரங்கங்களில் எடுத்துச்சென்றால், சமுத்திர மட்டத்திற்குக் கீழே போகப்போகப் பாரமானியின் உயரம் அதிகமாகும். இதனால், ஆகாயக் கப்பல்களில் செல்லுபவர்கள், அவர்களுடன் ஒருவிதப் பாரமானியை எடுத்துச் செல்லுகிறார்கள். இவர்கள் எடுத்துச் செல்லும் பாரமானியில் பாதரசம் கிடையாது. அதற்குப் பதிலாக அப் பாரமானியில் வேறு திரவம் ஒன்றும் கிடையாது. ஆகவே இந்த பாரமானி திரவமில்லா பாரமானி அல்லது அனிராய்டு பாரமானி (Aneroid Barometer) எனப்படும்.



7·7 அனிராய்டு பாரமானி

வாயுபார ரேகை: கப்பல் மாலுமிகள், அவர்கள் அறையில் ஓர் அனிராய்டு பாரமானியை வைத்திருப்பார்கள். இதனுடன் ஒரு நீண்ட கோலின் ஒரு முனை இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்தக் கோலின் மற்ற முனை உருளை ஒன்றைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்கும். அந்த உருளையின் வெளிப்புறத்தில் சதுரக் கட்டங்கள் வரைந்துள்ள (Graph paper) காகிதம் ஒட்டப்பட்டிருக்கும். அந்த உருளை வாரத்திற்கு ஒரு முறை ஒரு சுற்றுச் சுற்றும். அந்த உருளையும் அதனுடன் ஒட்டியுள்ள காகிதமும் சுற்றிவரும்பொழுது நீண்ட கோலின் முனை அக்காகிதத்

தின்மீது கோடுவரையும். அக்கோட்டைப் பார்த்து அந்த வாரத்தில் வெவ்வேறு சமயங்களில் காற்றின் அழுத்தம் எவ்வளவு இருந்தது என்று அறியக்கூடும். அனிராய்டு



78. வாயுபார ரேகை

பாரமானியுடன் சேர்ந்துள்ள இந்த உபகரணத்தை (Apparatus) (வாயு) பாரரேகை (Barograph) என்பார்கள்.

கலிலியோவும் டாரிஸெல்லியும் : வாயுவின் அழுத்தத்தைப்பற்றியும் பாரமானிகளைப்பற்றியும் பதினாறும் நூற்றாண்டில் இத்தாலி தேசத்தில் இருந்த கலிலியோ (Galileo) என்னும் அறிஞரும், அவர் சிஷ்யரான டாரிஸெல்லி (Toricelli) என்பவரும் பல பரிசோதனைகள் செய்து பல விஷயங்களைக் கண்டறிந்தவர்கள் ஆவர். இத்தாலி தேசத்தில் டஸ்கனி என்னும் இடத்தில் ஒருவர் ஒரு நீர்பம்ப்பைக் கொண்டு 32 அடிக்கு கீழான

ஆழத்திலிருந்து தண்ணீரை இரைக்க முயன்றும் முடியவில்லை. இதன் காரணத்தைப் பற்றி ஆராயும்படி கலிலியோ கேட்டுக்கொள்ளப்பட்டார். இவர் காற்றுக்கு எடையும் அழுத்தமும் உண்டு என்று உணர்ந்தார். நாம் உணர்ந்த விஷயங்களைப் பரிசோதனை செய்து பார்த்தால்தான் அந்த உண்மைகளை நிச்சயமாகச் சொல்லக் கூடும். கலிலியோ வயது முதிர்ந்தவராய் இருந்த படியால் அவர் தம்முடைய சீடராகிய டாரிஸெல்லியை இவ் விஷயங்களைப் பரிசோதிக்கச் சொன்னார். டாரிஸெல்லி கண்ணுடிக் குழாயில் பாதரசத்தை நிறப்பி, காற்றின் அழுத்தத்தினல் குழையில் 30 அங்குலம் உயரத்திற்கு பாதரஸம் அதில் நிற்கிறது என்று கண்டறிந்தார். பாதரசத்திற்குப் பதிலாகத் தண்ணீரை உபயோகித்தால், அது 34 அடி உயரம் நிற்கக் கூடும் என்றும் தீர்மானித்தார்.

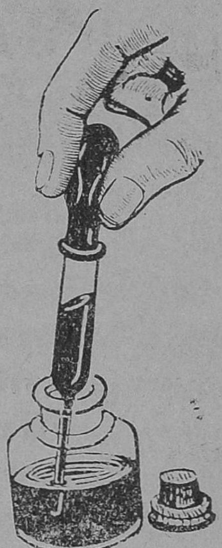
79. கலிலியோ

பயிற்சி

1. காற்றின் அழுத்தத்தைக் காட்டப் பரிசோதனை ஒன்று வரைக.
2. பாரமானி என்றுல் என்ன? அதை எவ்விதம் தயாரிக்கலாம்? அதன் உபயோகங்கள் யாவை?
3. வெற்றிடம் என்றுல் என்ன? பாரமானியில் பாதரசத்திற்கு மேல் உள்ள இடம் வெற்றிடம் என்று கருதுவதற்கு காரணம் என்ன?

46. நீர் பம்ப்பு

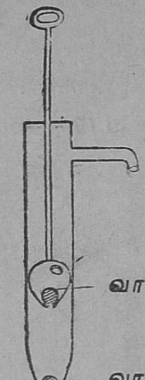
நீங்கள், பௌண்டன் பேனவில் இங்கி நிரப்புவதற்கு உபயோகப்படும் இங்கி நிரப்பியைப் (Ink-filler) பார்த்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா? இது ஒரு மெல்லிய கண்ணாடிக் குழை. இதன் ஒரு புறத்தில் இரப்பரால் செய்யப்பட்ட குமிழ் ஒன்று பொருத்தப்பட் டிருக்கிறது. இக்குழையின் எதிர் முனை குறுகியுள்ளது. குறுகிய முனையைச் சீசாவிலுள்ள இங்கி மட்டத்தின் கீழ்வைத்து, இரப்பர் குமிழை அழுத்தினல் அதினின்று காற்றுக் குமிழிகள் வெளியாகின்றன. பிறகு அதை அழுத்துவதை நிறுத்திவிட்டால் குமிழ் முன்போலத் தளர்ந்து, பருத்து விடுகிறது. இங்கி நிறப்பியில் உள்ள காற்று குறைவாகி அதன் அழுத்தம் குறைகிறது. வெளியிலுள்ள காற்று, இங்கி மட்டத்தின்மேல் அழுத்தி இங்கியை உள்ளே செலுத்துகிறது. நிரப்பியை வெளியே எடுத்து ரப்பர் குமிழை அழுத்தினல் காற்று இருகுகிறது; இங்கி, தாரையாகக் குழையின் முனைமூலம் வெளியாகிறது.



80. இங்கி நிரப்பி

நீர் பம்ப்பு: (Water-pump) சிலவிடங்களில் கிணறுகளிலிருந்து தண்ணீர் இறைப்பதற்கு ஒருவித பம்ப்பு

(Pump) அமைத்திருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். 81-ம் படத்திலுள்ள நீர்பம்ப்பின் அமைப்பைப் பார். நீண்ட இக் குழையில் மேலும் கீழுமாக நகர்த்தக் கூடிய தண்டொன்று இருக்கிறது. இந்த நீண்ட குழையின் மேல் முனையில் ஒரு சொரிவாய் (Spout) இருக்கிறது.

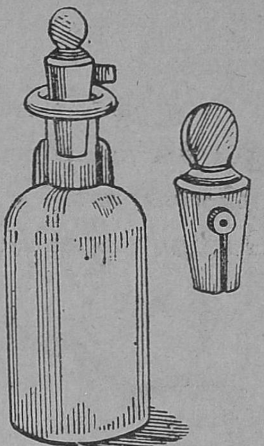


81.
ஜலசூத்திரம்

இந்தக் குழையின் அடிப்பாகம் சற்றுக் குறுகி இருக்கிறது. இது குறுகுமிடத்தில் ஒரு கோலிபோல் ஒரு அடைப்பானிருக்கிறது. இதைத்தாண்டி ஒரு திரவமோ காற்றோ மேல்நோக்கிப் போகவேண்டுமானல், இது மேல்நோக்கித் திறக்கும்; மேலிலிருந்து கீழ் நோக்கி வருவதானல் இந்த அடைப்பான் திறவாது. இவ்விதம் ஒருபுறம் மாத்திரம் திறக்கக்கூடிய அடைப்பானுக்கு வால்வு (Valve) என்று பெயர். இந்த பம்ப்பில் மற்றொரு வால்வு தண்டின் கீழ் முனையில் அமைந்துள்ளது.

தண்டை மேல்நோக்கி இழுப்பதால் வால்வு '1' திறக்கிறது; வால்வு '2' மூடிக்கொள்ளுகிறது; தண்ணீர் மேலே ஏறுகிறது; தண்டைக் கீழ்நோக்கி அழுத்துவதால் வால்வு 2 திறந்துவிடும், வால்வு 1 மூடிக்கொள்ளும். இவ்விதம் இவ்வால்வுகள் வேலை செய்வதால், தண்ணீர் குழாயின் சொரிவாய் மட்டத்திற்கு ஏறி அதன் வழியாய்க் கொட்டுகிறது.

மருந்துசொட்டும் சீசா : கண்வலி மருந்துகளைச் சொட்டுச் சொட்டாக விடுவதற்கு ஒருவிதச் சீசாவை உபயோகிக்கிறார்கள். இச் சீசாவின் கழுத்தின் உட்புறம் நன்றாய்த் தேய்க்கப்பட்டு இருக்கிறது. அடைப்பானும் நன்றாய்த் தேய்ந்திருப்பதால், அடைப்பான் வாய்புறத்தில் நன்றாய்ப் பொருந்தி இருக்கிறது. அடைப்பானில் எதிர் எதிராக இரு இடங்களில் பள்ளங்கள் அறுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒரு பள்ளத்துடன் அதன் மூக்கு இணைந்திருக்கிறது. மூக்கின் அடிப்புறமும் பள்ளமாக இருக்கிறது. சீசாவின் கழுத்திலும் எதிர் எதிராக இரு பள்ளங்கள் உண்டு.



82. மருந்து சொட்டும் சீசா

சீசாவின் கழுத்திலுள்ள ஒரு பள்ளத்துடன், அடைப்பானின் மூக்கை ஒட்டியுள்ள பள்ளம் சேர்ந்திருக்குமாறு அடைப்பானைத் திருகி சீசாவைச் சாய்; அதனுள் உள்ள திரவம் சொட்டுச் சொட்டாக அதன் மூக்கின் வழியாய்ச் சொட்டுகிறது. அடைப்பானைச் சற்று திருகிவிட்டால் அதன் பள்ளமான பாகம் கழுத்திலுள்ள பள்ளத்திலிருந்து விலகிவிடும். சீசாவைக் கவிழ்த்தால் திரவம் ஒரு சொட்டுக்கூடச் சொட்டாது. ஏன் ?

பயிற்சி

1. நீர்பம்ப்பின் தண்டை மேல் நோக்கி தூக்கினால் எந்த வால்வு திறக்கிறது ?

47. நெம்பு கோல்கள்

இதோ படத்திலுள்ள கோகோ டப்பியின் மூடியை இறுக்கி மூடியிருப்பதால், இதன் அடியில் ஓர் ஆணியின் முனையை வைத்து, வெளி விளிம்பில் ஆணியைத் தாங்கச் செய்து, ஆணியின் மற்றொரு முனையை அழுத்தினால் மூடியைத் திறந்துவிடலாம். இதே விதமாகவே ஒரு கல்லைத் தூக்க வேண்டுமானாலும், ஒரு கடப்பாரையைக் கொண்டு அதன் ஓர் முனையைக் கல்லின் அடியில் கொடுத்துச் சற்றுத் தூரத்தில் அதைத் தாங்கிக்கொண்டு மற்ற முனையைக் கையினால் அழுத்திக் கல்லை உயர்த்துகிறோம். கடப்பாரையின் ஒரு முனையில் நமது விசையைச் செலுத்தி அதைக் கீழ்நோக்கி அழுத்துகிறோம். அதன் மற்றொரு முனையில் கல்லின் பளு அல்லது எடை அதைக் கீழ்நோக்கி அழுத்துகிறது. நாம் வேறு முனையில் உபயோகிக்கும் விசையினால் கடப்பாரையின் முனை மேல் நோக்கிக் கிளம்புகிறது; கல்லையும் தூக்குகிறது.

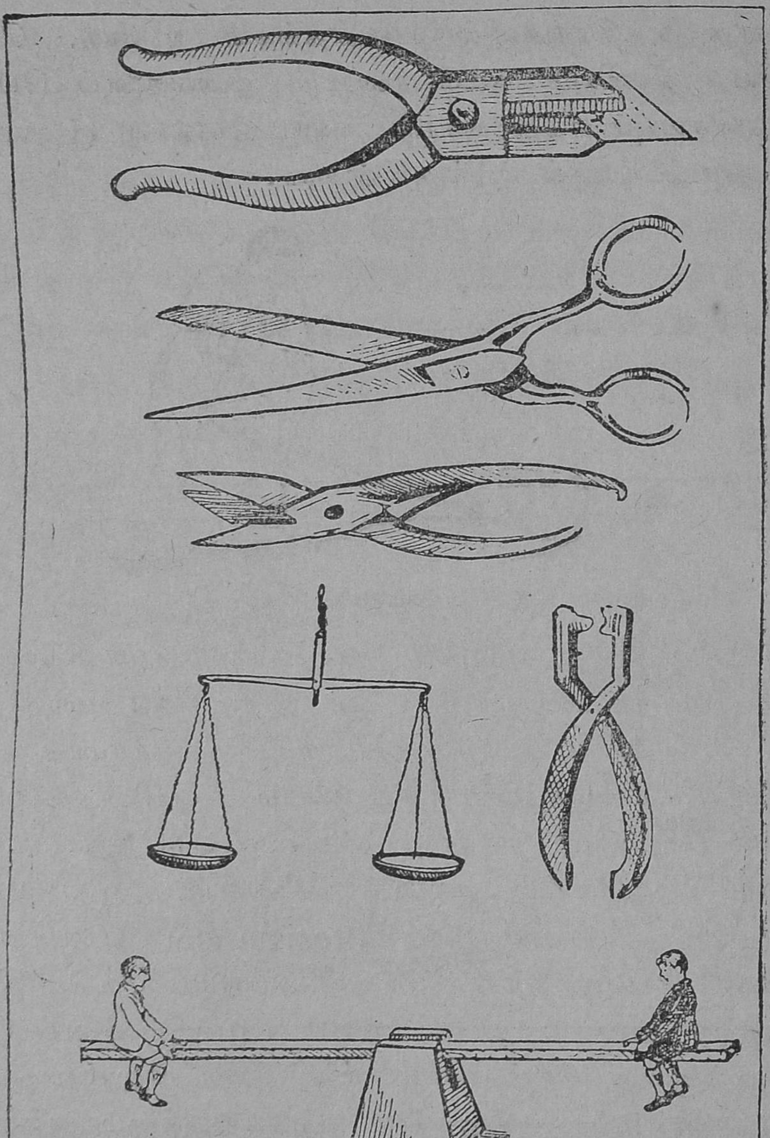
படம் 83

நெம்பு கோல்கள் : இக் கடப்பாரையிலும் ஆணியிலும் ஓர் இடத்தில் ஒரு திக்கில் (கீழ் நோக்கி) நாம் செலுத்திய திறன் (Effort) அவற்றில் மற்றோர் இடத்தில் மற்றோர் திக்கில் உபயோகமாகிறது. இவ்விதமாக உதவும் கருவிகள் எந்திரங்கள் (Machines) எனப்படும்.

இவ்வித எந்திரங்களில் பலவிதங்கள் உண்டு. மேற்கூறிய ஆணியும் கடப்பாரையும் இவைகளைப் போல் வேலைசெய்யும் எந்திரங்களும் நெம்பு கோல்கள் (Levers) என்னும் பெயரால் வழங்குகின்றன.

படம் 84.

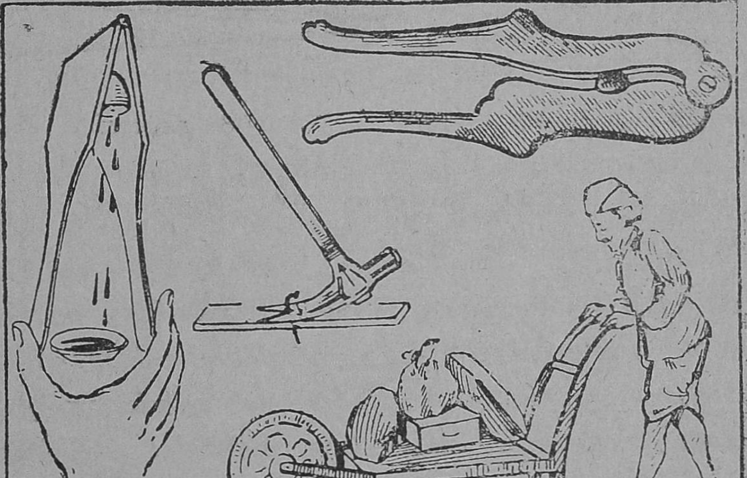
நெம்புகோலின் பாகங்கள் : கடப்பாரையைக் கொண்டு கல்லை உயர்த்தும்பொழுது ஓர் ஸ்திரமான இடத்தில் கடப்பாரையைப் பொருத்துகிறோம். ஆதாரமாக உபயோகமாகும் இந்தப் பாகம் நெம்புகோலின் ஆதாரத் தானம் (Fulcrum) என்று சொல்லப்படுகிறது. கடப்பாரை கீழ்முனையில் கல்லைத் தாங்கும். அது பாரம் (Weight) அல்லது தடை (Resistance) எனப்படும். கல்லைத் தூக்குவதற்கு செலுத்தப்படும் சக்தி திறன் (Power) அல்லது தாக்கு விசை (Effort) எனப்படும். திறனுக்கும் ஆதாரத்தானத்திற்கும் இடையிலுள்ள இடம் திறன் புயம் (Power Arm) என்றும், தடைக்கும் ஆதாரத் தானத்திற்கும் இடையிலுள்ள இடம் தடை புயம் (Resistance Arm) என்றும் சொல்லப்படும்.



85. முதல்வித நெம்புகோல்கள்

ஏற்றமும், தராசும், இரயில்பாதையில் காணப்படும் கைகாட்டியும், கத்தரிக்கோலும் நெம்பு கோல்களாகும். சிறுவர்கள் ஒரு கட்டையின்மீது மற்றொரு கட்டையைக் குறுக்காக அமைத்துக் குறுக்குக் கட்டையின் ஓர் ஓரத்தில் ஒரு சிறுவனும் மற்றோர் ஓரத்தில் மற்றொரு சிறுவனுமாக உட்கார்ந்து விளையாடும் 'ஸீஸாவை' (Seesaw)ப் பார்த்திருப்பீர்கள். இதுவும் ஒரு நெம்புகோல் ஆகும்.

மூவித நெம்புகோல்கள்: ஒரு கத்தரிக்கோல், ஒரு பாக்குவெட்டி, கரி எடுக்கும் இடுக்கி ஆகிய இம்மூன்றை

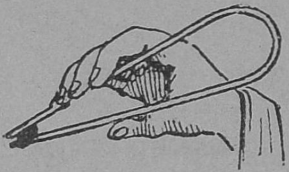


86. இரண்டாம்வித நெம்புகோல்கள்

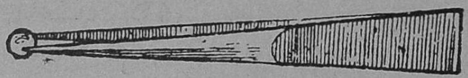
யும் ஒப்பிட்டுப் பார்ப்போம். கத்தரிக்கோலின் ஒரு முனையில் தடை தாக்குகிறது. மற்றமுனையில் திறன் தாக்குகிறது. இவைகளுக்கு இடையில் ஆதாரத்தானம்

இருக்கிறது. இவ்வித நெம்புகோல்கள் முதல்வித நெம்புகோல்களாகும். பாக்குவெட்டியில் ஆதாரத் தானத்திற்கும் திறனுக்கும் இடையில் தடை இருக்கிறது. இம்மாதிரி அமைந்துள்ள நெம்புகோல்கள் இரண்டாம் வித நெம்புகோல்களாகும். ஒரு சக்கரவண்டி, சாறு பிழியும் யந்திரம், ஆகிய இவைகளும் இதே விதமாகும்.

சாமணம், கரி எடுக்கும் இடுக்கி முதலியவைகளில் ஆதாரத்தானத்திற்கும் தடைக்கும் இடையில் திறன்



87. கரி எடுக்கும் இடுக்கி



88. சாமணம்

இருக்குமாறு வேலை செய்கின்றன. இவைகள் மூன்றாவது வித நெம்புகோல்கள்.

எந்திர லாபம் :—இந்த நெம்புகோல்களை உபயோகிப்பதால் என்ன லாபம் என்று யோசித்துப்பாருங்கள். நாம் 1000 பவுண்டு எடையுள்ள கல் ஒன்றைத் தூக்க வேண்டும் என்றால் அதை யந்திரத்தின் உதவியின்றி நம்மால் தூக்கமுடியாது. ஆனால் 6 அடி நீளமுள்ள கடப்பாரையைக் கல்லிலிருந்து ஓர் அடி தூரத்தில் அதன் ஆதாரத்தானத்தை அமைத்துக்கொண்டு அதன் முனையில் 200 பவுண்டு திறனுடன் அழுத்தினால் நாம் அக் கல்லைத் தூக்கிவிடக்கூடும். 1000 பவுண்டு தடையை 200 பவுண்டு திறனைக்கொண்டுத் தூக்குகிறோம். இதனால்

நாம் தாங்கிய தடையின் அளவிற்கும் அதைத் தாங்கு வதற்கு உபயோகிக்கும் திறனுக்கும் உள்ள தராதரம் எந்திர லாபம் (Mechanical Advantage)

பயிற்சி

1. நெம்புகோல்களில் எத்தனை விதங்கள் உண்டு? ஒவ்வொரு விதத்திற்கும் சில உதாரணங்கள் கூறுக.
2. எந்திர லாபம் என்றால் என்ன?

48. உலோகங்கள்

உலோகங்களின் உபயோகங்கள் : இயற்கையில் காணப் படும் பொருள்களில் உலோகங்கள் முக்கியமானவைகள் ஆகும். வீடு கட்டுவதற்கு இரும்புத் தூண்களும், உத்தி ரங்களும், ஆணிகளும், திருகு ஆணிகளும், கம்பிகளும் உபயோகமாகின்றன. தாமிரம், பித்தளை, அலுமினியம் முதலியவைகளினால் செய்யப்பட்ட பாத்திரங்கள் நமது வீடுகளில் உபயோகமாகின்றன. மின்சார விளக்குகள் போடத் தாமிரக் கம்பிகளும் காரீயப் பட்டைகளும் வேண்டும். தங்கம், வெள்ளி முதலியவைகள் ஆபரணங் கள் செய்ய உபயோகமாகின்றன. மோட்டார் வண்டி கள், இரயில்வண்டிகள், இரயில் தண்டவாளங்கள், கடி காரங்கள், பெரிய கப்பல்கள் முதலியன செய்வதற்கு இரும்பு அவசியமாகும். இரும்பு எல்லா உலோகங்களி லும் மிகவும் உபயோகமானது. உலோகங்களின் முக்கிய குணங்களைக் கவனிப்போம்.

பளபளப்பு : (Lustre) ஓர் இரும்புத்துண்டை ஒடித்துப்பார்த்தால், அதன் ஒடிந்த பரப்பில் ஒருவிதப் பளபளப்பு இருப்பது தெரியும். அதன் மேல்பரப்பைப் பட்டைச்சீலைக் காகிதத்தினால் தேய்த்துப் பார். அது மேலும் பளபளப்பாகும். நகைகளை நன்றாய்த் தேய்த்து பளபளப்பாக்குவதை 'மெருகு கொடுப்பது' என்பார்கள். தங்கம் வெள்ளி முதலியவைகள் எப்பொழுதும் பளபளப்பா யிருப்பதால் அவைகளைக் கொண்டு ஆபரணங்கள் செய்கிறார்கள்.

தகடாகும் தன்மை : (Malleability) ஒரு கண்ணாடித் தகட்டை ஒரு சுத்தியினால் தட்டினால் அது உடைந்து விடும்; ஆனால், ஒரு தாமிரத் தகட்டைச் சுத்தியினால் அடித்தால் அந்தத் தகடு மேலும் விசாலமான தகடாகுமே ஒழிய உடையாது. வெள்ளி, தங்கம் முதலிய உலோகங்களை நன்றாய்த் தட்டி மெல்லிய தகடாக்கலாம். தாமிரம், அலுமினியம் முதலியவைகளைத் தகடாக்கிப் பாத்திரங்கள் செய்கிறார்கள்.

கம்பியாகும் தன்மை : (Ductility) சில உலோகங்களைச் சுலபமாகக் கம்பியாக நீட்டக்கூடும். தாமிரக் கம்பி, பொன் கம்பி, வெள்ளிக் கம்பி முதலியவைகளை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். ஆனால், காரீயத்தைக் கம்பியாக்குவது சுலபமல்ல; ஏனெனில், அதைக் கம்பியாக்கும் பொழுது அது அறுந்துவிடும். ஒரு தோலா எடை பொன்னைக் கொண்டு ஒரு மைல் நீளமுள்ள மெல்லிய கம்பி செய்யலாம்.

உருகுந் தன்மை: (Fusibility) உலோகங்களும் காய்ச்சினால் உருகும். பொன், வெள்ளி முதலியவற்றை உருக்கி பலவித நகைகள் செய்யப்படுகின்றன. இரும்பை உருக்கி நமக்கு வேண்டிய வடிவத்தில் கரி அடுப்பு, பாணலி முதலிய வார்ப்பு சாமான்கள் செய்துகொள்ளுகிறோம். உருகிய வெள்ளீயத்தைப் பாத்திரங்களில் பூசி கலாய் பூசுகிறார்கள். இரண்டு மூன்றுவித உலோகங்களைச் சேர்த்து உருக்கிக் கலப்பு உலோகங்கள் செய்யலாம்.

கடத்தும் திறன்: (Conductivity) ஓர் இரும்புக் கரண்டியின் ஒரு முனையைக் காய்ச்சினால் அதன் மற்ற முனைக்கு சீக்கிரத்தில் வெப்பம் பரவுகிறது. உலோகங்களின் மூலமாக வெப்பம் சீக்கிரமாகச் செல்லுகிறது. இவைகள் நல்ல கடத்திகள் (Conductors). இதனால்தான் உலோகங்களினால் செய்த பாத்திரங்களை உபயோகித்து சமையல் செய்கிறார்கள். உலோகங்களில் வெள்ளியின் கடத்தும் திறன் அதிகம்; அடுத்தாற்போல் செம்பு, அலுமினியம் முதலியன நல்ல கடத்திகளாகும். உலோகங்கள் மூலம் மின்சாரமும் பாயும்; அதிலும் வெள்ளி, செம்பு முதலியன நல்ல மின்சார கடத்திகள்.

பயிற்சி

1. உலோகங்களின் முக்கிய குணங்களைக் கூறுக.
2. தாமிர கம்பிகள் மூலம் மின்சார ஓட்டத்தை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இதில் தாமிரத்தின் எந்த இரு குணங்கள் பயன்படுகின்றன?
3. கரி அடுப்பு எவ்விதம் செய்யப்படுகிறது?

49. தாதுப் பொருள்கள்

பூமியிலிருந்து நமக்கு உபயோகமுள்ள பல பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. பூமியிலிருந்து நாம் பெறும் பொருள்கள் தாதுப் பொருள்கள் (Minerals) எனப்படும். கந்தகம், சுண்ணும்புக்கல், களிமண், மணல், முதலியன தாதுப் பொருள்களுக்கு உதாரணங்கள் ஆகும். இவைகள் சிலவற்றின் குணங்களையும் உபயோகங்களையும் பற்றி இப்பாடத்தில் கவனிப்போம்.

கந்தகம்: தீக்குச்சி எரியும்பொழுது ஒரு விதமான மணம் உண்டாகிறதல்லவா? அக்குச்சியின் முனையில் இருக்கும் மருந்திலுள்ள கந்தகம் எரிவதால் இம்மணம் உண்டாகிறது. கொஞ்சம் கந்தகத்தை ஒரு கரண்டியில் எடுத்துக்கொண்டு காய்ச்சினல், அது உருகும். பிறகு தீப்பற்றி ஊதாநிறச் சுவாலையுடன் எரியும்.

தீக்குச்சி, வெடிமருந்து, சொறி சிரங்கு மருந்து முதலியன செய்ய அது உபயோகமாகிறது. பழம் தரும் மரங்களில் இலைகளைப் பூச்சிகள் அரிக்காமலிருக்க கந்தகத்தை அவைகளின்மேல் தூவுவார்கள். கந்தகத்தைக் கொண்டு கந்தக அமிலம் (Sulphuric Acid) என்ற ஓர் அமிலம் செய்கிறார்கள். இது மிகவும் உபயோகமான பொருள். இதைச் செய்ய கந்தகம் அவசியம் ஆகையினல் அது ஒரு முக்கிய பொருள் என்று கருதப்படுகிறது.

சுண்ணும்புக்கல்: இது பாறை பாறையாக நிலத்தி லிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. இது தண்ணீரில் கரையாது. இதைக் காளவாயில் நன்ருய்க் காய்ச்சினுல் சுட்ட சுண்ணும்பு (Quick Lime) உண்டாகும். இதைச் சுலபமாகப் பொடியாக்கலாம். இதனுடன் தண்ணீரைச் சேர்த்தால் அதிக வெப்பம் உண்டாகிறது. அதனுல் நீர் பொங்கும்; பிறகு **சுண்ணும்பு நீறு** (Slaked Lime) கிடைக்கும். நீற்ற சுண்ணும்பைச் சுவர்களில் பூசு கிருர்கள். சுண்ணும்புடன் மணலைக் கலந்து சாந்து (Mortar) செய்கிருர்கள். சிமிட்டி செய்வதற்கும் சுண் ணும்புக்கல் உபயோகப்படுகிறது.

மண்ணெண்ணெய்: (Crude oil) சில இடங்களில் பூமி யைத் தோண்டி அவைகளில் வெகு நீண்ட குழாய்களைப் பொருத்தி மண்ணெண்ணெயை இறைக்கிருர்கள். இவ் விதம் இறைக்கப்பட்ட எண்ணெய் மஞ்சள் அல்லது கறுப்பு நிறமாயிருக்கும். இதைக் காய்ச்சி இதிலிருந்து முதலில் வரும் வாயுக்களைக் குளிரவைத்துப் 'பெட்ரோல்' (Petrol) செய்கிருர்கள். பின்வரும் வாயுவைக்கொண்டு **'கிரோசின்'** (Kerosene) எண்ணெய் செய்கிருர்கள். அடி யில்தங்கும் பொருள்களைக்கொண்டு **வாஸலீன்** (Vaseline), இயந்திரங்களுக்குப் போடும் **மெழுகு எண்ணெய்** (Lubricating oil), மெழுகுவத்திசெய்வதற்கு உபயோகமாகும். **பாரபின் மெழுகு** (Paraffin Wax) முதலியவைகளைச் செய்கிருர்கள். மோட்டார் ஓடுவதற்குப் பெட்ரோலும், வீடுகளில் விளக்கெரிவதற்கு கிரோசின் எண்ணெயும் உபயோகமாகின்றன,

களிமண் : பலர் வீடுகளில், சமையல் செய்வதற்கும் பொருள்களைச் சேகரித்து வைப்பதற்கும் மண்பாண்டங்கள் உபயோகமாகின்றன. மண்பாண்டங்கள் களிமண்ணினால் செய்யப்படுகின்றன.

களிமண் மெல்லிய பொடியாக்கக்கூடிய பொருள். இது தண்ணீரில் கரையாது; ஆனால், இதை ஈரமாக்கிப் பிசைந்தால் இதை வேண்டிய வடிவமாக்க முடியும்; உலர்ந்த பிறகு இது கெட்டிப்படும். இதைச் சுட்டால் இது மேலும் கெட்டிப்பட்டு வலிவுள்ளதாகும். குயவன் களிமண்ணைத் தண்ணீருடன் கலந்து பிசைந்து அதனுடன் மணலைக் கலந்து சக்கரத்தின்மேல் வைத்து வேண்டிய வடிவங்களில் பானைகளையும், சட்டிகளையும் செய்து அவற்றைச்சுட்டுப் பாண்டங்களைச் செய்கிறான்.

கண்ணாடி : சுட்ட சுண்ணாம்பு, சலவை சோடா, மணல் முதலியவற்றைக்கொண்டு கண்ணாடி செய்யப்படுகிறது. மணல் எல்லா இடங்களிலும் கிடைக்கிறது. ஆனாலும் கண்ணாடி தயாரிக்க நேர்த்தியான மணல் வேண்டும். இதைச் சோடாவுடனும் சுண்ணாம்புடனும் கலந்து அதிக உஷ்ணமான நிலையில் காய்ச்சினால் உருகி கண்ணாடி ஆகும். இயற்கையில் கிடைக்கும் சாதாரணப் பொருள்களைக்கொண்டு வெகு நேர்த்தியானதும் உபயோகமானதுமான கண்ணாடியைத் தயாரிப்பது விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியின் பெருமையைக் காட்டுகிறது.

பயிற்சி

1. தாதுப் பொருள்கள் என்றால் என்ன ?

2. கந்தகம், சுண்ணாம்புக்கல் இவைகளின் குணங்களை வரைக.

3. மண்ணெண்ணெய் நமக்கு எவ்விதம் கிடைக்கிறது ?

50. தோட்ட வேலை

அநுபந்தம்

பள்ளிக்கூட தோட்டம்: நீங்கள் 32-ம் பாடத்தில் தாவரங்களின் உபயோகத்தைப்பற்றி வாசித்தீர்கள். இவைகளைப்பற்றி வாசித்தல் மட்டும் போதாது. பள்ளிக்கூட தோட்டத்தில் நீங்களே விதைகளை நட்டும், நாற்று விட்டும் பல தாவரங்களைப் பயிர் செய்து பார்க்க வேண்டும்.

தோட்ட அமைப்பு: தோட்ட நிலத்தை நன்ருய் உழுதோ அல்லது கொத்திவிட்டோ பண்படுத்தி அவைகளை பாத்திகளாக வகுக்கவேண்டும். பாத்தி ஒவ்வொன்றும் 12 அடி நீளமும் 8 அடி அகலமும் இருக்கலாம். பாத்திகளுக்கு இடையில் சற்று மேடாக நடைபாதைகளை அமைக்க வேண்டும். தோட்டத்துக் கிணற்றிலிருந்து பாத்திகளுக்கு தண்ணீர் பாய்வதற்கு வேண்டிய வாய்க்கால்களை வெட்டிவிட வேண்டும். ஒவ்வொரு மாணவனுக்கு ஒவ்வொரு பாத்தி வீதம் பங்கிட்டு அந்த பாத்திகள் ஒவ்வொன்றிலும் எவைகளைப் பயிரிடுவது என்று தோட்டவேலையைத் தொடங்கும் முன்னமே தீர்மானித்துக்கொள்ளவேண்டும்.

தோட்டத்தில் பயிரிடக் கூடியவைகள்: கத்தரி, வெண்டை, வாழை, அவரை, புடல், பீர்க்கு, பாகல், பூசனி முதலிய காய்வகைகளையும், கீரைவகைகளையும், ரோஜா, மல்லிகை, கனகாம்பிரம் முதலிய பலவித

மலர்ச் செடிகளையும் உங்கள் தோட்டத்தில் நீங்கள் பயிர் செய்து பாருங்கள். கத்தரி, வெண்டை முதலிய காய்களிலிருந்தும் கனிகளிலிருந்தும் புரோட்டீடுப் பொருள்களையும்; உருளைக்கிழங்கு, சேப்பங்கிழங்கு, சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு முதலியவற்றிலிருந்து ஸ்டார்ச்சு பொருள்களையும் நாம் பெறக்கூடும். ரோஜா, மல்லிகை முதலிய செடிகள் மணமான புஷ்பங்களைத் தருகின்றன.

மாணவர்களின் வேலை : மாணவர்கள் தங்கள் பாத்திகளில் வளருஞ் செடிகளை நன்ருய் கவனித்து வரவேண்டும். செடிகளுக்கு வேண்டிய எருக்களைப் பாத்திகளில் சேர்க்கவேண்டும். அவைகளுக்கு தினந்தோறும் தண்ணீர் பாய்ச்சவேண்டும். செடிகளின் இடையே புல், பூண்டு முதலிய வேண்டாச் செடிகள் வளர்ந்திருந்தால் அவைகளைப் பிடுங்கி எருக்குழிகளில் சேர்த்துவிட வேண்டும். உங்கள் பாத்திகளில் வளரும் செடிகளின் வளர்ச்சியை கவனித்து அறிந்த விஷயங்களையும் ஒரு குறிப்பு புத்தகத்தில் குறித்து வரவேண்டும். இவ்விதம் தோட்ட வேலையை ஊக்கமாகச் செய்வதால் அறிவும் விருத்தியாகும்; மன இன்பமும் உண்டாகும்.

GLOSSARY

Of the Scientific and Technical terms used in this book, in Tamil, with their equivalents in English.

அசைபோடுதல் - Chewing the cud.
அணுப்பிணைவு - Cohesion.
அயச சல்பேட்டு - Ferrous Sulphate.
அரவைப் பற்கள் - Grinders.
அரிக்கேன் விளக்கு - Hurricane Lamp.
அல்லி - Sepal.
அழுத்தம் - Pressure.
அனிராய்டு - } Aneroid.
பாரமானி - } Barometer.
ஆதாரத்தானம் - Fulcrum.
ஆம்பர் - Amber.
இங்கி நிறப்பி - Ink Filler.
இடிதாங்கி - Lightning Conductor.
இரைப்பை - Stomach.
ஈறு - Gum
உட்கிரகித்தல் - Absorption.
உணவுக் குழல் - Gullet.
உபகரணம் - Apparatus.
உமிழ் நீர் - Saliva.
உராய்வு - Friction.
உருகுந் தன்மை - Fusibility
உரு மாற்றம் - Metamorphasis.
உஷ்ணிலை - Temperature.
எச்சில் - Saliva
எச்சில் சுரப்பிகள் - Salivary glands.
எந்திரம் - Machine.
எந்திர லாபம் - Mechanical Advantage.
கடத்தி - Conductor.
கடத்தும் திறன் - Conductivity.
கடினத் தன்மை - Hardness.
கந்தக அமிலம் - Sulphuric Acid.
கணையம் - Pancreas.
கணைய நீர் - Pancreatic Juice.
கணைய நாளம் - Pancreatic Duct.
கர்ப்பூரத் தைலம் - Turpentine.
கருநிழல் - Umbra.
கம்பியாகும் தன்மை - Ductility.
கரைசல் - Solution.
கல்லீரல் - Liver.
காந்தம் - Magnet.
கார்பன்டை ஆக்ஸைடு - Carbondi oxide.

கார்பன் டெட்ராக்ளோரைடு - Carbon Tetra Chloride.
காஸ் விளக்கு - Gas light.
கிருமி - Germ.
குடல் - Intestine.
(சிறு) ,, (Small) Intestine
(பெருங்) ,, (Large) Intestine
,, நீர் Intestinal Juice
குடற் காய்ச்சல் - Typhoid.
கூட்டுப்புழு - Chrysalis
கெரசின் Kerosene.
கோரைப் பற்கள் - Canine Teeth
சாகபட்சணி -Herbivorous Animal, Vegetarian.
சாந்து - Mortar.
சாராயம் - Spirit, alcohol.
சிறு குடல் - Small Intestine.
சீதபேதி - Dysentry.
சிம்னி - Chimney.
சீதோஷ்ணஸ்திதி - Climate.
சுட்ட சுண்ணும்பு - Quick Lime.
சுண்ணும்பு நீறு - Slaked Lime.
சுவர் விளக்கு - Wall Lamp.
சுரப்பி - Gland.
சூற்பை - Ovary.
சூலகம் - Pistil.
செதில்கள் - Scales (of an animal)
சைவர் - Vegetarian.
தகடாகுந் தன்மை - Malleability
தடை - Resistance.
தடை புயம் - Resistance arm.
தன்மய மாக்கல் - Assimilation.
தாக்கு விசை - Effort.
தாங்கி - Stand.
தாதுப் பொருள் - Mineral.
திரவப் பொருள் - Liquid.
திறன் - Power.
துருவம் - Pole.
துருவ நட்சத்திரம் - Pole star,
தொட்டாச்சிணுங்கி - Mimosa.
தோல் - Skin.
நாட்டம் - Movement.
நிலை மாறுதல்-Change of State.
நீர்த்த - Dilute
நீராவி - Water Vapour, Steam
நுண் துளையுடைமை - Porosity.
நுரையீரல் - Lung.
நெம்புகோல் - Lever.
பஸ்பம் - ash.
பற்சிப்பி-Enamel of the tooth
பற்றுக் கம்பி - Tendril.
பாரபின் மெழுகு - Paraffin wax
பாரமானி - Barometer.
பிளானல் - Flannel.
பிரகாசிகள் - Luminous Bodies.
,, (சுயம்) - (Self) Luminous Bodies.
பினைல் - Phenyle.
புறநிழல் - Penumbra.
புல்லி - Petal.
பெட்ரோல் - Petrol.

பென்ஸீன் - Benzine.
மகரந்த கேசரம் - Stamen.
மகரந்தப்பை - Anther.
மகரந்தத் தூள் - Pollen.
மயில் துத்தம் - Blue Vitriol
மாக்னெட் - Magnet.
மாமிச பட்சணிகள் - Carnivorous Animals. ii)
மாமிசா காரிகள் - Flesh eaters, Non-vegetarians.
மலேரியா - Malaria.
மான்டில் - Mantle.
மியூஸியம் - Museum.
மின்சாரம் - Electricity.
,, நேர் Positive Electricity.
,, எதிர் Negative ,,
,, கடத்திகள்-Electrical Conductors.
முறைஜுரம் - Relapsing Fever
முளைக்குருத்து Plumule.
முளைவேர் - Radicle.
மூச்சு உறுப்புகள் - Respiratory organs.
மூச்சுக் குழல் - Trachea, Wind pipe.
மூட்டு - Joint.

ரசாயன மாற்றம் - Chemical change
வகுபடுதன்மை - Divisibility.
வாத்தியம் (காற்று) - (Wind) Instrument.
,, (கம்பி) (String) ,,
,, (தாக்கு) (Percussion) Instrument.
வாயுபாரமானி - Barometer.
வாயுபாரரேகை - Barograph.
வால்வு - Valve.
வாஸிலின் Vaseline.
வாந்திபேதி - Cholera.
விதை இலை - Cotyledon.
விதைத்தழும்பு - Hilum.
விதைத்துளை - Micropyle.
விமானம் - Aeroplane.
விரலிடைத்தோல் - Web.
விளக்கின் வாய் - Burner of a lamp.
விட்டம் - Diameter.
வெப்பம் - Heat.
வெற்றிடம் - Vacuum.
ஜீரணம் - Digestion.
ஜீரண அவயவங்கள் - Digestive organs
ஜீரண நீர் - Digestive juice.
ஜீவிய சரித்திரம் - Life History.

Caxton Press Madras.—(P. I. C. No. M S. 10)—31-12-47